



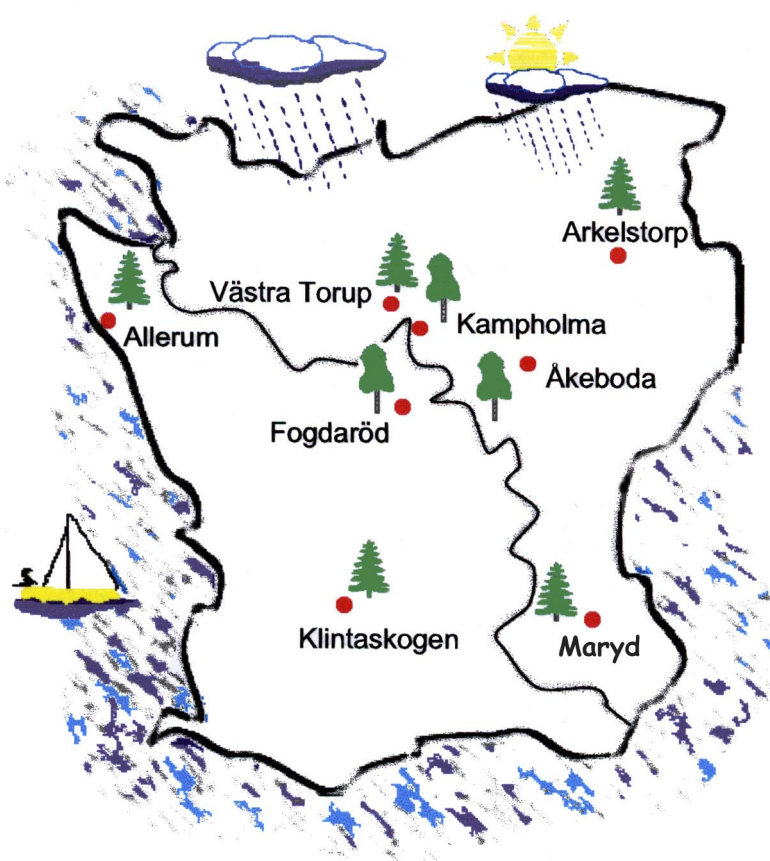
# rapport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

För Skånes Luftvårdsförbund

## Övervakning av luftföroreningar i Skåne

Resultat till och med september 2003



Eva Hallgren Larsson, redaktör

B 1561

April 2004

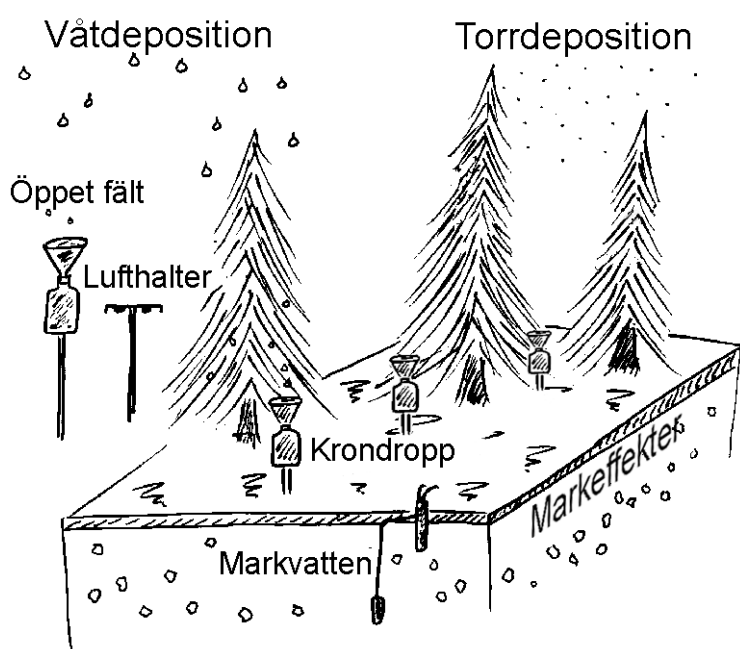
## För Skånes Luftvårdsförbund

### Övervakning av luftföroreningar i Skåne Resultat till och med september 2003

På uppdrag av Skånes Luftvårdsförbund har IVL mätt nedfall av luftföroreningar, markvattnets kvalitet och lufthalter på åtta platser i länet. Syftet är att beskriva nedfallets storlek och markvattnets sammansättning i skogsytorna, men även visa skillnader mellan olika delar av regionen och hur förhållandena ändras med tiden. De flesta provytor ligger i Skogsvårdsorganisationens observationsytor, vilket gör att Luftvårdsförbundets data kan jämföras med undersökningar av skogens hälsa. Genom samarbete med SMHI utförs yttäckande modellberäkningar av deposition sedan 2000/01.

Mätningarna visar att Skåne är mer utsatt för försurande nedfall än flertalet andra län i Sverige. Detsamma gäller luftens halter av svavel- och kvävedioxid. Nederbörden var surare i slutet av 1980-talet och början av 1990-talet än under senare år då pH-värdet i genomsnitt varit 4,7. Dessutom har de senaste årens svavelnedfall varit mindre än hälften av vad som noterades när mätningarna i Skåne startade 1988. Detta förklaras främst av minskade utsläpp i Europa. När det gäller kväve är det svårare att se trender och nedfallet till marken i skogen har visat ungefär samma värden hela tidsperioden. Den höga belastningen har resulterat i generellt surt markvatten med låga halter av baskatjoner och höga aluminiumhalter, vilket medför risk för ekologiska skador. Resultaten belyser vikten av att internationellt avtalade åtgärder genomförs för att nå förväntad belastning år 2010.

Som genomsnitt från Arkelstorp och Västra Torup noterades 800 mm nederbörd med pH-värde 4,7 under oktober 2002 till september 2003. Med denna nederbörd deponerades 4,5 kg svavel och 8,4 kg oorganiskt kväve per hektar. Till marken i de fyra granytorna var nedfallet större; 6,4 kg svavel och 14,4 kg kväve per hektar, vilket är betydligt mer än vad som kan accepteras på sikt. Markvattnet har varit surt, med fortsatt låga pH-värden, 4,3 – 4,8. Vissa lokaler visar tecken på att en återhämtning från försurning har påbörjats, medan andra visar att markvattnets försurningsgrad har ökat trots minskat nedfall av försurande svavel. Flera granytor hade relativt höga halter av nitrat i markvattnet, vilket indikerar förhöjd utlakning av kväve. Luftens innehåll av svaveldioxid och kvävedioxid har varit under gällande riktvärden. Däremot har halterna av marknära ozon varit höga, vilket indikerar risk för betydande skördeföruster.



Figur 1. Principskiss för mätningarna.

**Uppdragsgivare:**

Skånes Luftvårdsförbund

**Utförande organ:**

 IVL Svenska Miljöinstitutet AB  
 Aneboda, SE-360 30 LAMMHULT

**Författare:** Eva Hallgren Larsson, red.

**Nyckelord:** Deposition, svavel, kväve, skogsytor, försurning, markvatten, lufthalter, Skåne

**IVL rapport B 1561**
**Beställs från:**

 Skånes Luftvårdsförbund  
 Anders Åkesson  
 c/o Länsstyrelsen i Skåne  
 205 15 MALMÖ  
 eller

[publikationsservice@ivl.se](mailto:publikationsservice@ivl.se)

IVL, Publikationsservice

Box 21060

SE-100 31 STOCKHOLM

Tel: 08-598 563 00

Fax: 08: 598 563 90

## Innehåll

Övervakning av luftföroreningar i Skåne .....	1
Innehåll .....	2
Inledning .....	3
Ord att förklara .....	4
Förklaring till stationsfigurer .....	4
Stationsvis redovisning .....	5
Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden.....	18
Tidsutveckling deposition .....	19
Tidsutveckling markvatten.....	21
Tidsutveckling lufthalter .....	22
Data i tabellform - deposition, lufthalter och markvatten.....	24

Mer information finns på  
Krondroppsnätets hemsida:

[www.ivl.se/miljo/projekt/kron/](http://www.ivl.se/miljo/projekt/kron/)

Där finns bland annat:

- bakgrund och metodbeskrivning
- information om provytorna
- databas och kartor för hela Sverige
- länk till modellberäknade data
- notiser och aktuell information

## Inledning

På uppdrag av luftvårdsförbund, länsstyrelser, skogsvårdsstyrelser och kommuner mäter IVL i Aneboda deposition och markvatten på över 100 lokaler i Sverige (figur 2). Syftet är att kvantifiera belastning och beskriva effekter i marken. På vissa lokaler mäts lufthalter av svaveldioxid, kvävekomponenter och ozon.

Resultaten från undersökningarna samlas i en databas på IVL där bearbetning sker. Ett mätår är ett hydrologiskt år som sträcker sig från oktober till september. Resultat avseende tillstånd och tidutveckling redovisas i årliga rapporter och på Krondroppsnetets hemsida, under [www.ivl.se](http://www.ivl.se). Vissa ord och begrepp förklaras i faktarutan på sidan 4. Där finns även en förklaring till innehållet i stationsfigurerna, som visar resultat från enskilda lokaler.

Provtagning av nederbörd sker på öppna ytor. Analys av föroreningar ger mått på huvudsakligen det våta nedfallet. Provtagning av krondropp görs på närläggna skogsytor. Skogsmarkens reaktion på surt nedfall studeras framför allt genom markvattenstudier. Lufthalter mäts med diffusionsprovtagare som kvantitativt absorberar den gas som analyseras.

Huvuddelen av undersökningarna av luftföroreningar sker i Skogsvårdsorganisationens (SVO) skogliga observationsytor. SVO undersöker regelbundet skogens och skogsmarkens tillstånd, som tillväxt, kronutglesning samt barr- och markkemi. Det gör att luftföroreningarnas inverkan på skogens och markens tillstånd kan analyseras. De skogliga observationsytorna ingår i såväl ett nationellt som ett Europeiskt nät och är delvis EU-finansierade. De samordnade undersökningarna startade i Blekinge 1985 och omfattar nu större delen av landet. Metoderna har i princip bibehållits sedan början av mätningarna och ingår nu i EUs manualer för miljöövervakning.

Denna redovisning är den sista

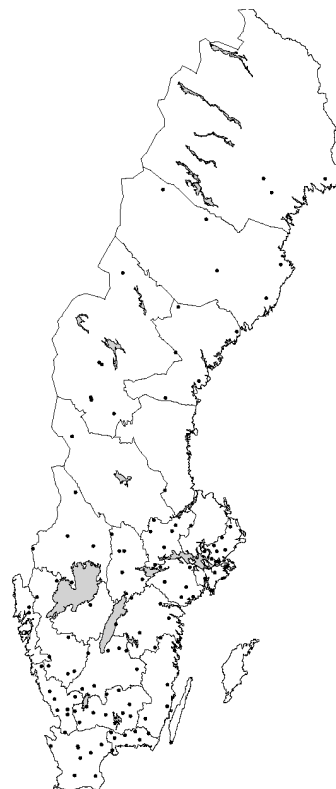
enligt Program 2000 för regional övervakning av luftföroreningar. Det är resultat av ett samarbetsprojekt mellan länen, Naturvårdsverket (NV) och IVL och har bland annat inneburit ökad samordning med nationell övervakning av luft, redovisning av resultat både via hemsida och ordinarie rapporter, förbättrade metoder för att undersöka torrt nedfall i skog samt ett program för kvalitetssäkring av mätningarna. Förutom hemsidans redovisning bestod årsrapporteringen 2003 av en samlad rapport för hela Sverige (IVL B 1521, med länsbilagor) och en rapport med jämförelse mellan modellberäknad och uppmätt nedfall på öppet fält (IVL B 1530). Dessa ingick som grund för den översyn av verksamheten som genomfördes tillsammans med en styrgrupp bestående av representanter från länen, NV och Skogsstyrelsen (SKS). Resultatet, Programmet 2004 till 2006, liknar i stora drag utförandet 2003, men föreslår minst en lokal per län med nederbördskemiska mätningar på öppet fält. Totalt antal skogslokaler är dock något mindre än förut.

Nederbördskemiska mätningar på öppet fält har kompletterats med modellberäknad våtdeposition, utförd av SMHI. Denna rapport redovisar modellberäknad våtdeposition i figurer och tabeller, som jämförelse till krondroppsmätningar. Förbättrade metoder att undersöka torrt nedfall i skog finansieras delvis av NV och görs i tio intensivytor, utvalda för att representera olika delar av landet. Intensivytorna ingår i NVs program för övervakning av deposition till skog, start hösten 2000. Programmets provtagning är nu ackrediterad enligt SWEDAC, vilket inkluderar rutiner för utbildning av provtagare/vikarier.

De svenska metoderna att mäta nedfall till skog har jämförts med 19 andra länder i Europa. Sveriges deltagande finansierades till stor del av NV. Resultaten visade god överensstämmelse med genomsnittet för alla länder

Svenska miljö kvalitetsmål förutsätter att internationellt avtalade utsläppsminskningar genomförs. Minskningen kan räknas om till deposition i olika delar av landet och jämföras med regionala mätningar. För Götaland år 2010 är förväntad genomsnittlig belastning i både öppna och skogbevuxna områden cirka 3 kg svavel och 5,5 kg kväve per ha och år.

Undersökningarna i **Skåne** är resultat av ett lagarbete där provtagning på ordinarie lokaler utförts av Kjell Nilsson, Broby. På IVL har G Hedberg, K Koos, I Torbrink, C Hållinder, S Honkala, V Andersson, N Nilsson, C Larsson, K Hommerberg och B Dusan analyserat proverna. Validering av data har huvudsakligen utförts av G Hedberg. J Knulst, G Malm och E Ugglar har arbetat med databearbetning och figurframställning. Eva Hallgren Larsson har varit projektledare och utvärderat och rapporterat tillsammans med Olle Westling, Eva Ugglar och Annika Svensson (lufthalter).



Figur 2. Krondroppsnetet under 2002/03. Samordnade mätningar av luftföroreningar i skogliga observationsytor.

## Ord att förklara

**ANC:** "Acid Neutralising Capacity" (syraneutraliserande förmåga) beräknas som starka basers katjoner ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) minus starka syror anjoner ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ) räknat i ekvivalenter. Positivt värde utgörs av syrabuffrande vätekarbonat och organiska anjoner. Negativt värde uttrycker aciditet.

**Antropogen:** Orsakad av människan.

**Baskatjoner:** Positiva joner av alkalimetaller med ursprung i syraneutraliserande föreningar. Viktigast i detta sammanhang är kalcium, magnesium och kalium.

**BC/ooAl:** Kvot mellan baskatjoner ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ) och oorganiskt aluminium. Baseras på enheten mol och indikerar markens försurningsstatus. Kvot under 1 anses medföra en ekologisk risk.

**Deposition:** Nedfall av luftföroreningar från atmosfären.

**EMEP:** Europeiskt samarbete för kontroll av luftens och nederbördens sammansättning samt beräkningar av transport av luftföroreningar över nationsgränser.

**EU-yta:** 223 skogliga observationsytor lades ut 1995-97. 100 ingår i ett Europeiskt nät och 50 av dessa används även för regionala mätningar av luftföroreningar.

**Hydrologiskt år:** Omfattar oktober till september, baseras på vattnets cirkulation i naturen.

**Intercirkulation:** Vissa ämnen, till exempel kalcium, magnesium, kalium och mangan, interncirkuleras mellan träd och mark. De deltar i jonbytesprocesser där vätejoner tas upp och baskatjoner avges i trädkronan.

**Intensivytta:** 11 av SVOs skogliga observationsytor. Ingår i Naturvårdsverkets nationella program för krondroppsmätningar i skog.

**Jordart:** Sönderkrossade och vittrade bergarter bildar jordarter med olika kornstorlekar och sorteringsgrad. De vanligaste jordarterna är morän, olika sediment och torv (den senare har bildats av organiskt material).

**Jordmån:** Övre delen av marken som påverkas av markorganismer, klimat och vegetation. Vanligaste jordmåner i skog på fastmark är podsoler, övergångsjordar och brunjordar.

**Krondropp:** Nederbörd som passerat trädkronorna. Ger ofta bra mått på total belastning i skog av ämnen som inte påverkas av interncirkulation eller upptag, såsom svavel och klorid. För kväve indikeras i regel upptag eller omvandling i trädkronan. Det gör att ned-

fallet av kväve i områden med låg eller måttlig belastning visar högre värden på öppet fält än till marken i skogen. I kraftigt kvävebelastade områden visar krondroppsmätningar större deposition än mätningar på öppet fält.

**Kritisk belastning:** Under denna kvantitativa gräns kan skadliga effekter på känsliga delar av ekosystemet undvikas. Utgör grund för beslutade utsläppsminskningar.

**Lufthalter:** Luftens innehåll av svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ), kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) och ozon ( $\text{O}_3$ ) mäts i dessa undersökningar som månadsmedelvärde med hjälp av diffusionsprovtagare. När det gäller normer och gränsvärden hänvisas till separat faktaruta i anslutning till avsnitt om lufthalter samt Krondroppsnätets hemsida.

**Markvatten:** Vatten i markens omättade zon, oftast på väg nedåt mot grundvattnet. Provtas i dessa undersökningar med lysimetrar, 50 cm ner i mineraljorden. Suger vatten via ett fint, keramiskt filter (typ P 80).

**pH-värde:** Mått på surhetsgrad. Ju lägre pH-värde, desto mer vätejoner och surare förhållanden.

**$\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$ :** Mängd antropogent svavel i form av sulfatjoner. Svavel från havssalt har räknats bort med hjälp av uppmätt kloridhalt. Används vid jämförelse med miljö kvalitetsmål.

**Ståndortsindex:** För att uppskatta ståndortens förmåga att producera virke används ett ståndortsindex (H100) som uttrycker den övre höjden vid totalåldern 100 år för ett givet trädslag. G står för gran och T för tall.

**Torrdeposition:** Gaser och partiklar som deponeras. Dessa fastnar exempelvis på trädkronor och sköljs ned med nederbörden mot marken. För svavel och havssalt beräknas torrdeposition i dessa undersökningar som nedfall via krondropp minus nedfall på öppet fält.

**Total belastning:** Summan av våt- och torrdeposition, se "krondropp". Beräknas i dessa undersökningar för väte- och baskatjoner.

**Våtdeposition:** Deposition via nederbörd. Mäts i dessa undersökningar genom nederbördskemiska mätningar på öppet fält eller modellberäknas genom samarbete med SMHI (högupplöst Sverigemodell).

**Öppet fält:** Öppet område där nederbördskemi och lufthalter mäts.

## Förklaring till stationsfigurer

Figuren redovisar deposition av ett urval ämnen de två senaste åren och jämförs med ett medelvärde för hela perioden. Åren är indelade i sommar- (april-sep) och vinterperiod (okt-mars). Olika tidsperioder kan gälla uppmätt deposition på öppet fält eller via krondropp alternativt modellberäknad våtdeposition.

Markvatten redovisar det senaste årets provtagningar (normalt tre), vilka jämförs med ett långtidsvärde. Medianvärde används för att undvika kraftig inverkan

av enstaka höga halter som ibland uppträder under torra förhållanden. Saknade värden innebär oftast att marken varit för torr. Al är uppdelat i total- och organisk halt. Skillnaden utgör oorganiskt Al som i höga halter medför risk för skador på känsliga organismer i mark och vatten. Kemiska beteckningar som används i figurerna är vätejoner ( $\text{H}^+$ ), sulfatsvavel ( $\text{SO}_4\text{-S}$ ), kloridjoner ( $\text{Cl}^-$ ), nitratkväve ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), ammoniumkväve ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), kalciumjoner ( $\text{Ca}^{2+}$ ) och aluminium (Al).

## Stationsvis redovisning

*Se figur 3-10 om deposition och markvatten, figur 11 om halter i luft, samt tabell 1-5. Notera att nederbördskemiska mätningar på öppet fält endast genomförs i Arkelstorp och Västra Torup. För övriga lokaler redovisas istället modellberäknad våtdeposition som jämförelse till uppmätt deposition via krondropp.*

**Arkelstorp** (L 05): Högt belägen granyta med ståndortsindex G32 på stenig/blockig moränmark i nordvästra Skåne. Ytan är relativt vindskyddad i en nordlig slutning. Skogen är 48 år och gallrades sommaren 1995; före det att ytan utsågs till nationell observation-syta. Måttlig gallring gjordes även i september -98. Sannolikt har gallringarnas inverkan på depositionens omfattning varit relativt kortvarig, se Klintaskogen.

Sedan mätningarna startade 1988 har nedfallet av svavel minskat markant, vilket gäller hela södra Sverige. Arkelstorp är den lokal i Skåne som har längst mätserie. Gallringen har sannolikt inte påverkat nedfallet i någon större omfattning och lokalen tillhör de intressantaste när det gäller tidsutveckling. Medelvärde för det totala nedfallet av antropogent svavel, mätt som krondropp, var 18 kg/ha i Arkelstorp under den första treårsperioden. Motsvarande för den senaste treårsperioden är mindre än en tredjedel av detta; 5,8 kg/ha. Nedfallet på öppet fält visar ungefär likartad nivå under hela tidsperioden. Främst är det torrdepositionen av svavel, mätt som skillnad mellan krondropp och öppet fält, som har minskat. Den har minskat från 10,6 kg/ha som genomsnitt för de fem första åren (1989/00-1992/93) till 1,7 kg/ha under de fem senaste åren (1998/99-2002/03). Trots den positiva utvecklingen, med minskat nedfall av försurande svavel, var nedfallet i Arkelstorp 2002/03 fortfarande större än vad som kan accepteras på sikt. Förväntad årlig svavelbelastning i Götaland år 2010 är 3 kg/ha.

För kväve finns viss tendens till minskad torrdeposition men utvecklingen är inte alls lika tydlig. I slutet av 1980-talet visade krondroppsmätningarna 3-4 kg mer kväve än mätningarna på öppet fält. Denna skillnad har minskat och som genomsnitt från de senaste 5 åren har krondropp och öppet fält visat samma nivå. Detta kan vara tecken på minskad torrdeposition av kväve, men uppmätt mängd i krondropp påverkas även av vegetationens förmåga att utnyttja tillgängligt kväve. Denna kan variera beroende på faktorer såsom torka, skadeinsekter eller näringsobalans. Sedan mätningarna startade 1988 har även koncentrationen av kväve i krondropp i princip halverats räknat som genomsnitt för de fem första och fem senaste åren. Senaste årets data visar dock 3,6 kg mer kväve via krondropp än på öppet fält, vilket är i nivå med slutet av 1980-talet. För övrigt visar mätningarna normala värden för nederbörds mängd (676 mm) och påverkan från havssalt, mätt som kloridnedfall och jämfört med tidigare års mätningar i Arkelstorp. Samtidigt var våtdepositionen av svavel och kväve mindre än tidigare, vilket förklaras av lägre halter av dessa ämnen i nederbörd från 2002/03 än tidigare år i mätserien. Nederbördens pH-värde var i genomsnitt 4,8 under 2002/03. Modellberäknad våtdeposition av svavel och kväve stämmer ganska väl överens med uppmätta värden på öppet fält under 2000/01, även om fördelningen mellan nitratkväve och ammoniumkväve skiljer sig något (tabell 1a och 3).

Arkelstorp hör till en av landets suraste lokaler när det gäller markvattnets sammansättning jämfört med drygt 100 lokaler där IVL utför den här typen av mätningar. I allmänhet har pH-värdet varit 4,3. Aluminiumhalterna har varit mycket höga, cirka 5 mg/l, varav merparten i oorganisk form vilket innebär ökad risk för skador på känsliga organismer i ekosystemet eller omgivande vattendrag. Senaste årets provtagningar ligger

i nivå med tidigare års mätningar. Ett flertal ämnen har visat signifikant minskande halter sedan mätningarna startade. Det gäller svavel, klorid, ammoniumkväve, kalcium, kalium och mikronäringämnet mangan. Halterna av nitratkväve har dock ökat signifikant från att oftast ha varit under detektionsgränsen de första fem åren. Sedan 1997 har mycket höga värden (cirka 3 mg/l) noterats vid ett flertal tillfällen. Speciellt är det vårprovtagningarna som har visat höga värden och liknande har noterats i det kraftigt kvävebelastade Hallands län. Detta indikerar en onormal utlakning av kväve från ekosystemet till kringliggande vattendrag och att tillgängligt kväve inte utnyttjas tillfullo.

Årsmedelhalterna (hydrologiskt år) av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) i Arkelstorp har minskat från drygt 2,5 µg/m<sup>3</sup> under 1994/95 och 1995/96 till cirka 1 µg/m<sup>3</sup> under de senaste sex mätperioderna. Årsmedelhalterna av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) var över 4 µg/m<sup>3</sup> mellan 1994/95 - 1997/98, medan de varit lägre än 4 µg/m<sup>3</sup> sedan 1999/00. För ammoniak (NH<sub>3</sub>) har årsmedelhalterna varit 0,3-0,6 µg/m<sup>3</sup> sedan mätningarna började 1994/95. Mellanårsvariationerna gällande marknära ozon (O<sub>3</sub>) är större jämfört med övriga parametrar på grund av att ozonbildningen är beroende av solljus och primära luftföroreningar som varierar mellan åren. Medelhalterna för sommarhalvåret har varit mellan 55-70 µg/m<sup>3</sup> sedan sommaren 1995. Under 2002/03 har halterna av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> i Arkelstorp och Västra Torup varit relativt låga jämfört med övriga stationer i Skåne. Halterna av O<sub>3</sub> under sommarhalvåret har varit på medelnivå jämfört med övriga sju stationer i Skåne. Jämfört med övriga landet har uppmätta halter i Arkelstorp varit genomsnittliga under perioden.

**Västra Torup 2** (L 07): EU-yta med granskog och ståndortsindex G34 en mil öster om Perstorp. Marken är plan och mossbevuxen. Mätningarna i denna EU-yta star-

tade 1996. En regional observationsyta har tidigare funnits i samma bestånd, men med något annorlunda placering. Där utfördes depositions- och markvattenmätningar under 1988 till 1993. Lokalen har utsetts till intensivyta och ingår sedan oktober 2000 i nationell miljöövervakning av deposition till skog. Bland annat innebär det att vissa mätningar bekostas av nationella anslag.

Senaste årets data visar mer nederbörd i Västra Torup än i Arkelstorp, vilket är normalt men det medför generellt större våtdeposition eftersom våtdepositionen till stor del förklaras av nederbörds-mängd. Nederbörden var surare än i Arkelstorp med 4,6 som medelvärde. De två senaste åren visar cirka 960 mm nederbörd per år och 6 kg svavel och 11,5 kg kväve per hektar skogsmark. Liksom i Arkelstorp har svavelnedfallet via krondropp minskat markant sedan mätningarna startade. Resultaten avseende kvävenedfall via krondropp var dock högre än tidigare år. Värt att notera är också att kvävenedfallet visat högre värden via krondropp än på öppet fält (cirka 10 kg/ha) under de båda senaste åren, vilket aldrig noterats tidigare sedan mätningarna startade 1988. Detta kan bero på att den totala kvävebelastningen har ökat i området eller att vegetationens förmåga att utnyttja tillgängligt kväve har minskat. Västra Torup ligger längre västerut än Arkelstorp och det medför ett större nedfall av havssalt i Västra Torup. Under 2002/03 noterades 28 kg/ha, vilket är mindre än genomsnittet för tidigare års mätningar och indikerar måttlig saltpåverkan i beståndet. Även i Västra Torup kan uppmätta värden jämföras med modellberäknade och visar tämligen god överensstämmelse (tabell 1a och 3).

Markvatten från Västra Torup har generellt haft högre pH-värden och lägre halter av aluminium än Arkelstorp. Samtidigt har halterna av basiska ämnen, till exempel kalcium, varit mycket låga, 0,4 mg/l. Det medför mycket låg kvot

mellan baskatjoner och aluminium (0,7 som medianvärde) och risk för ekologiska skador i omgivande yt- och grundvatten. Normalt sett är halterna av nitratkväve i markvatten från brukad skog mycket låga, vilket indikerar att kväve utnyttjas effektivt i ekosystemet. På senare år har mätningarna i Västra Torup oftare visat förhöjda halter av nitratkväve i markvattnet än vad som noterades i slutet av 1990-talet, då detta var mycket ovanligt. Beräkningar visar att utvecklingen med högre halter av nitratkväve i markvattnet är statistiskt signifikant. De två senaste provtagningarna (maj och augusti 2003) visar påtagligt förhöjda halter, vilket sannolikt påverkats av större kvävebelastning till marken i skogen under de två senaste åren, se ovan. Övriga statistiskt signifikanta förändringar som noterats i Västra Torup är sjunkande halter av svavel, kalcium, magnesium, kalium, järn och aluminium (oorganiskt och totalt). När det gäller försurning visar mätningarna snarast minskad försurningsgrad, mätt som signifikant ökande värden för pH, syraneutraliserande förmåga (ANC) och sjunkande värden för oorganiskt aluminium.

Mätningar av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>) och marknära ozon (O<sub>3</sub>) har pågått sedan oktober 2000. Dessförinnan mättes sommarhalvårets halter av marknära ozon sedan 1996. Halterna av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> har varit på jämförbara nivåer under de tre mätperioderna. Årsmedelhalten (hydrologiskt år) av O<sub>3</sub> var lägre under perioden 2000/01 (45 µg/m<sup>3</sup>) jämfört med perioderna 2001/02 och 2002/03 (54 µg/m<sup>3</sup>). Ozontrenden är dock samma på övriga stationer i Skåne och de låga halterna säsongen 2000/01 är troligtvis orsakad av variationer i de meteorologiska förhållandena samt tillgången på primära luftföroreningar som påverkar bildning av O<sub>3</sub>. Under mätperioden 2002/03 har halterna av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> i Västra Torup och Arkelstorp varit relativt låga jämfört med övriga stationer i

Skåne. Halterna av O<sub>3</sub> under sommarhalvåret har varit på medelnivå jämfört med övriga sju stationer i Skåne. Årsmedelhalten (hydrologiskt år) av O<sub>3</sub> i Västra Torup (54 µg/m<sup>3</sup>) var under perioden lägre än på EMEP-stationen Vavihill (67 µg/m<sup>3</sup>) på Söderåsen. Jämfört med övriga landet har halterna av SO<sub>2</sub> och NO<sub>2</sub> i Västra Torup varit höga medan halterna av NH<sub>3</sub> och O<sub>3</sub> varit genomsnittliga.

**Åkeboda (L 11):** EU-yta med bokskog på Nävlingeåsen. Markvegetation saknas. Undersökning av deposition, markvatten och lufthalter startade 1996. Från och med december 2001 mäts deposition enbart i skogsytan.

De undersökningar IVL har utfört har generellt visat mindre svavelnedfall i lövskog jämfört med näraliggande barrskog, framförallt granskog. Delvis beror det på att träden är avlövade under vintern, en period som ofta kännetecknas av stor torrdeposition. Samtidigt kan en viss del av torrdepositionen nå marken i form av stamavrinning. Den är störst i bokskog och minst i granskog. Delvis på grund av kostnadsskäl ingår inte stamavrinning i dessa undersökningar.

Åkeboda skiljer sig inte från detta mönster utan uppmätt svavelnedfall under 2002/03, 3,9 kg/ha, var 1-2 kg lägre än i Arkelstorp och Västra Torup. Kvävenedfallet till marken i skogen var lägre än något år tidigare sedan mätningarna startade 1996; 6,3 kg/ha räknat som summa nitratkväve och ammoniumkväve. Detsamma gäller nedfallet av klorid, vilket indikerar liten förekomst av saltförande vindar under 2002/03.

Liksom flera andra lokaler i södra Sverige har markvatten från Åkeboda visat ganska sura och stabila förhållanden. Medianvärden från 22 provtagningar sedan 1996 är pH-värde 4,7 och 1,4 mg/l av aluminium, vilket får betraktas som högt. Merparten har varit oorganiskt aluminium och tillsammans med låga halter av baskatjoner medför det ökad risk för

skador i ekosystemet. Halterna av kväve har så gott som alltid varit mycket låga (under detektionsgränsen), vilket indikerar att tillgängligt kväve utnyttjas effektivt av skogen. Även om förändringarna varit relativt små visar de statistiska beräkningarna att markvattnets pH-värde har ökat signifikant sedan mätningarna startade 1996. Samtidigt har markvattnets innehåll av sulfatsvavel och kalcium minskat.

Mätningarna av marknära ozon ( $O_3$ ) har pågått sedan februari 1996. Mellanårsvariationerna är större än för  $NO_2$ ,  $SO_2$  och  $NH_3$  på grund av att ozonbildningen är beroende av solljus och tillgången på primära luftföroreningar som varierar mellan åren. Medelhalterna för sommarhalvåret har varit mellan 55-70  $\mu g/m^3$  sedan sommaren 1995. Halterna av  $O_3$  under sommarhalvåret 2003 (64  $\mu g/m^3$ ) var på medelnivå jämfört med övriga sju stationer i Skåne och landet som helhet.

**Kampholma** (L 12): Högt belägen EU-yta med drygt 100-årig bokskog. Fågelvägen är det endast cirka 3 km sydost Västra Torup. Betydligt högre läge i terrängen (135 m över havet) innebär att nederbörds mängd och våtdeposition kan förväntas vara större i Kampholma än i Västra Torup. Även motsatsen har dock noterats. Nederbörds kemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2001.

Resultaten från de två senaste hydrologiska åren visar lägre svavelnedfall till marken i skogen än något år tidigare; 3,7 kg/ha och år, vilket indikerar liten torrdepositionen av svavel under dessa år. Att det är mindre än vad som noterats i länets granytor förklaras av att det är bokskog (se Åkeboda ovan). Även för kväve pekar resultaten mot minskat nedfall, med lägre krondroppsvärden de två senaste åren än något år tidigare; 5,9 och 7,7 kg oorganiskt kväve per hektar. Liksom på övriga lokaler visar resultaten mindre förekomst av saltförande vindar än tidigare år, mätt som kloridnedfall.

På samma sätt som många andra lokaler i Skåne visar markvatten från Kampholma sura och tämligen stabila förhållanden. Medianvärdet från 22 provtagningar är pH-värde 4,7, höga halter av aluminium (totalt 1,5 mg/l) samt låga halter av baskatjoner och kväve. Ett flertal ämnen har visat statistiskt signifikanta förändringar sedan mätningarna startade 1996. Några av dessa kan tolkas som att försurningsgraden har minskat och en återhämtning har påbörjats. Det gäller markvattnets pH-värde och beräknad syraneutraliserande förmåga som har ökat, samtidigt som halterna av oorganiskt aluminium har sjunkit. Om ökande värden för syraneutraliserande förmåga beror på minskad försurningsgrad eller att halterna av klorid har minskat signifikant är dock oklart. Förutom ovanstående har signifikant sjunkande halter av sulfatsvavel, kalcium, magnesium, natrium, kalium och totalt aluminium noterats. Genomgående låg kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium indikerar en ekologisk risk för omgivande vatten.

Mätning av marknära ozon ( $O_3$ ) har pågått sedan februari 1996. Mellanårsvariationerna är större jämfört med övriga parametrar på grund av att ozonbildningen är beroende av solljus och tillgång på primära luftföroreningar som varierar mellan åren. Medelhalterna för sommarhalvåret har varit mellan 55-70  $\mu g/m^3$  sedan sommaren 1996. Halterna av  $O_3$  under sommarhalvåret 2002/03 har varit på medelnivå jämfört med övriga sju stationer i Skåne och relativt låga jämfört med övriga landet.

**Maryd** (L 15): Snart 45-årig granskog på bördig mark (G34) i sydöstra Skåne. Ytan ingår i Skogsvårdsorganisationens nät av observationsytor och är klassad som EU-yta. Mätning av nedfall (krondropp) och markvatten i Maryd startade oktober 2001. Den här typen av mätningar har dock utförts kontinuerligt i området sedan 1988. De har visat att området tillhör ett av Sveriges mest

drabbade när det gäller belastning av svavel och kväve. Tidigare lokaler (Tunbyholm och Tunby) har ersatts på grund av att skogen har blåst ner. De tre lokalerna ligger så nära varandra att mätningarna på öppet fält (nederbörd och lufthalter) kan utgöra bakgrunds information för krondroppsmätningarna i Maryd.

Två års mätningar i Maryd visar likartade resultat. Under 2002/03 noterades 8,7 kg antropogent svavel och 20 kg oorganiskt kväve per hektar skogsmark. Detta är den näst högsta noteringen (efter Klintaskogen) från totalt 112 lokaler under 2002/03.

Markvattenprovtagningarna visar surt markvatten med förhöjda halter av nitratkväve. Medianvärdet från fem provtagningar är pH 4,6, negativa värden för syraneutraliserande förmåga och relativt höga halter av oorganiskt aluminium, 1,3 mg/l. Tillsammans med mycket låga halter av baskatjoner ger det en låg kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium, 0,9, vilket indikerar en ökad ekologisk risk för omgivande yt- och grundvatten. Förhöjda halter av nitratkväve i markvattnet (medianvärde 0,1 mg/l) är ett tecken på att kvävetillgången är större än vad vegetationen i området kan tillgodogöra sig och indikerar förhöjd utlakning av kväve från skogsmarken.

Årsmedelhalterna (hydrologiskt år) av svaveldioxid ( $SO_2$ ) i Maryd/Tunby var något högre än 1,5  $\mu g/m^3$  i början av mätperioden 1996-1998, för att under senare år ha sjunkit något till medelhalter under 1,5  $\mu g/m^3$ . Även årsmedelhalterna av kvävedioxid har sjunkit något från ca 6  $\mu g/m^3$  till 4,4  $\mu g/m^3$  under den senaste mätperioden. Mellanårsvariationerna har varit större gällande ammoniak ( $NH_3$ ) och marknära ozon ( $O_3$ ). Som tidigare nämnts beror mellanårsvariationerna för  $O_3$  generellt på meteorologiska betingelser samt förekomst av primära luftföroreningar. Jämfört med övriga stationer i Skåne har halterna av  $SO_2$  och  $NH_3$  i Maryd/Tunby varit



relativt höga under mätperioden och på jämförbar nivå med Klintaskogen och Allerum gällande SO<sub>2</sub> och med Klintaskogen gällande NH<sub>3</sub>. Halterna av NO<sub>2</sub> och O<sub>3</sub> har varit på ungefär samma nivå som länets övriga lokaler under mätperioden. Jämfört med övriga landet har halterna av undersökta ämnen varit höga i Maryd/Tunby under 2002/03.

**Allerum** (M 10): Tät 43-årig granskog på plan mossbevuxen mark norr om Helsingborg. Ytan har etablerats speciellt för undersökning av luftföroreningar och ingår inte i Skogsvårdsorganisationens nät av observationsytor. Mätningarna startade januari 1994. Från och med december 2001 mäts deposition enbart i skogsytan.

Krondroppsmätningarna placeras Allerum som nummer 6 i ordningen av mest svavelbelastade lokaler inom Krondropsnätet under 2002/03. Resultaten visar 5,8 kg antropogent svavel per hektar, vilket dock är mindre än något år tidigare. När det gäller nedfall av oorganiskt kväve via krondropp blir placeringen istället 5. Till skillnad från svavel visar kvävebelastningen de två senaste åren (13-14 kg/ha) högre värden än något år tidigare. Medelvärdet från alla nio årens mätningar är 12,1 kg/ha av oorganiskt kväve via krondropp. Orsaken till högre värden de två senaste åren kan vara en faktisk ökning av kvävenedfallet eller minskad omfattning av upptag eller omvandling av kväve i trädkronorna.

Liksom på flera andra lokaler i länet har markvattnet visat stabila förhållanden med surt markvatten (pH-värde 4,4) och mycket höga halter av aluminium (4,1 mg/l), varav merparten varit i oorganisk form. Tillsammans med låga halter av baskatjoner bidrar det till en mycket låg kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium. Den har så gott som alltid varit runt 0,5, vilket indikerar en risk för ekologiska skador. Halterna av klorid har generellt varit högre än på merparten övriga lokaler. Det är normalt med tanke på närheten

till havet. Nedfall av havssalt, med tillförsel av viktiga näringsämnen är i längden gynnsamt för skog på sura marker. Episoder med stort nedfall i kustnära områden kan dock tillfälligt ge direkta skador på träden och orsaka surstötter i markvattnet genom jonbyte i marken. Halterna av nitratkväve brukar vara under detektionsgränsen (0,002 mg/l), vilket är normalt och indikerar att tillgängligt kväve utnyttjas effektivt i beståndet. Förhöjda halter har dock förekommit vid 6 av totalt 25 provtagningstillfällen, främst under 1998-2000. Detta kan medföra förhöjd utlakning av kväve från skogsområdet till omgivande vatten. Fem parametrar visar statistiskt signifikanta förändringar. Det gäller sjunkande halter av sulfatsvavel, magnesium, kalium och totalt organiskt kol. Samtidigt har markvattnets syraneutraliserande förmåga successivt ökat, vilket kan vara ett tecken på en återhämtning av markvattnets försurningstillstånd.

Årsmedelhalterna av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) i Allerum var högre än 3,5 µg/m<sup>3</sup> i början av mätperioden 1994-1995, för att under de senaste fyra mätperioderna ha sjunkit till medelhalter under 1,5 µg/m<sup>3</sup>, vilket korrelerar väl med minskad torrdeposition av svavel. Även årsmedelhalterna av kvävedioxid har sjunkit något: från cirka 10 µg/m<sup>3</sup> under de fem första åren till 6-8 µg/m<sup>3</sup> under de fyra senaste åren. Mellanårsvariationerna har varit större gällande ammoniak (NH<sub>3</sub>) och marknära ozon (O<sub>3</sub>). Som tidigare nämnts beror mellanårsvariationer för O<sub>3</sub> generellt på meteorologiska betingelser samt förekomst av primära luftföroreningar. Jämfört med övriga stationer i Skåne har halterna av SO<sub>2</sub> och NO<sub>2</sub> i Allerum varit höga under mätperioden. SO<sub>2</sub>-halterna har varit på jämförbar nivå med halterna i Maryd och Klintaskogen, medan halterna av NO<sub>2</sub> generellt varit högst i länet. Halterna av NH<sub>3</sub> har varit genomsnittliga och halterna av O<sub>3</sub> låga under mätperioden jämfört med övriga lokaler i Skåne. Jämfört med övriga landet

har Allerums halter av SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> och NH<sub>3</sub> varit höga, medan halterna av O<sub>3</sub> varit relativt låga under 2002/03.

**Fogdaröd** (M 11): EU-yta med snart 100-årig ekskog i centrala Skåne. Jordmänen är brunjord och marken ganska stenig med undervegetation av hassel, rönn, hagtorn och brakved. Rörligt markvatten kan förekomma. Liksom på länets övriga EU-ytor startade mätning av nedfall, markvatten och lufthalter 1996. Nederbördskemiska mätningar på öppet fält avslutades i december 2001.

På samma sätt som i Kampholma har de två senaste åren visat mindre svavelnedfall till marken än något år tidigare; 3,5-4 kg/ha. De två första årens mätningar visade 6-7 kg/ha och medelvärdet för hela sjuårsperioden är 5 kg/ha. Kvävenedfallet visar inte samma utveckling utan nedfallet till marken i skogen var på samma nivå de två senaste åren som tidigare; 7-9 kg/ha, räknat som summa ammoniumkväve och nitratkväve. Saltpåverkan från havet, mätt som kloridnedfall, var mindre än tidigare års mätningar i Fogdaröd.

Markvattnet är påverkat av jordmänen och har visat ganska likartade nivåer vid olika provtagningar. Markens måttliga surhetsgrad bidrar till generellt positiva värden för syraneutraliserande förmåga och en betydligt högre kvot mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium i Fogdaröd än på övriga lokaler i länet. Främst beror det på, för skånska förhållanden, låga aluminiumhalter (totalt 0,6 mg/l varav hälften som oorganiskt). För det mesta har också pH-värdet varit betydligt högre än på övriga lokaler i länet; 5,2 som medianvärde från 21 provtagningar. Måttligt förhöjda halter av nitratkväve har noterats vid knappt hälften av provtagningarna både i början och slutet av mätperioden. Fem ämnen har visat statistiskt signifikanta förändringar och dessa följer den generella utvecklingen som noterats på 60 lokaler i Götaland (figur 14). Det är sjunkande halter av sulfatsvavel, kal-

cium, magnesium, kalium och totalt organiskt kol.

Mätningarna av marknära ozon ( $O_3$ ) har pågått sedan februari 1996. Medelhalterna för sommarhalvåret har varit mellan 55-70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sedan sommaren 1996. Under sommarhalvåret 2002/03 har de varit något under medelnivå jämfört med övriga sju stationer i Skåne. Jämfört med övriga landet har ozonhalterna i Fogdaröd varit relativt låga under perioden.

**Klintaskogen** (M 13): Nationell provyta med drygt 40-årig granskog på bördig mark (G34). Den ersätter tidigare provyta i Dalby, ligger på huvudsakligen plan mark och saknar markvegetation. I samband med stormen den 3/12 1999 blåste 10-15 träd ner inne i själva ytan. Detta kan under en viss tid medföra mindre nedfall via krondropp till följd av mindre filtrerande yta i beståndet. Dock brukar angränsande träd växa ut och relativt snabbt fylla ut de luckor som uppstått. Från och med december 2001 mäts deposition enbart i skogsytan.

Figur 10 visar mindre belastning av svavel, men större belastning av kväve, det senaste året jämfört med medelvärdet från sju års mätningar i Klintaskogen. Under 2002/03 noterades 9,1 kg antropogent svavel och 22,6 kg oorganiskt kväve per hektar skogsmark. Detta

är mer än vad som noterades på någon av övriga drygt 100 lokaler inom Krondropps nätet och 5 kg mer kväve än genomsnittet från samtliga års mätningar i Klintaskogen. Även tidigare år har marken i beståndet belastats med mer svavel och kväve än någon av övriga lokaler i landet. Ackumulerat för sju år visar mätningarna att 75 kg antropogent svavel och 122 kg oorganiskt kväve har deponerats per hektar skogsmark, se även figur 13. På samma sätt som i övriga Skåne var nedfallet av naturligt havssalt förhållandevis litet under 2002/03.

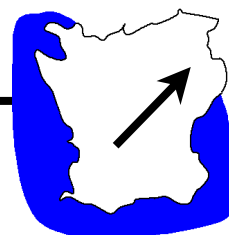
Stort nedfall av försurande ämnen har gjort markvattnet surt med pH 4,3 som medianvärde från sju provtagningar. Detta är det lägsta medianvärdet från provytorna i Sverige, även om det förekommer på fler ytor i både Skåne och Halland. Samtidigt har halterna av aluminium varit mycket höga, totalt 3,2 mg/l som medianvärde. Värt att notera är även att halterna av totalt aluminium har ökat signifikant sedan mätningarna startade. Mycket höga halter av nitratkväve har noterats, främst i samband med vårens provtagningar (görs snarast efter det att tjälen gått ur marken), vilket indikerar utlakning av kväve från skogsmarken under denna årstid. Lokalens hittills högsta värde, 6,5 mg/l noterades i början av april 2002. Mycket höga halter

och tydlig årstidsvariation har även noterats på ett flertal lokaler i Hallands län. Halterna av nitratkväve i markvatten från Klintaskogen indikerar en uppåtgående trend, även om utvecklingen inte är signifikant. Förutom aluminiumhalterna, som ökat signifikant sedan mätningarna startade i Klintaskogen, så har kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium minskat signifikant, vilket snarast indikerar att markvattnets försurningsgrad har ökat trots minskat nedfall av försurande svavel.

Årsmedelhalterna av svaveldioxid ( $SO_2$ ) i Klintaskogen var högre än 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i början av mätperioden 1996-1997, för att under de senaste fem mätperioderna ha sjunkit till under 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Även årsmedelhalterna av kvävedioxid har sjunkit något från cirka 8 till under 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  under den senaste mätperioden. Årsmedelhalterna av ammoniak ( $NH_3$ ) har varierat mellan 0,7-1,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mellanårsvariationerna har varit större gällande marknära ozon ( $O_3$ ). Som tidigare nämnts beror mellanårsvariationerna för  $O_3$  generellt på meteorologiska betingelser samt förekomst av primära luftföroreningar. Jämfört med övriga stationer i Skåne och landet som helhet har halterna av  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NH_3$  och  $O_3$  i Klintaskogen varit relativt höga under mätperioden.

## Arkelstorp (L 05)

Gran, 48 år

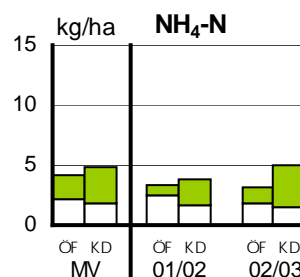
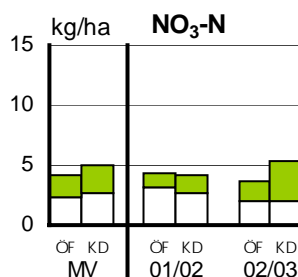
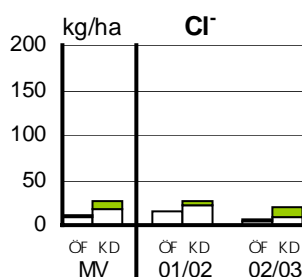
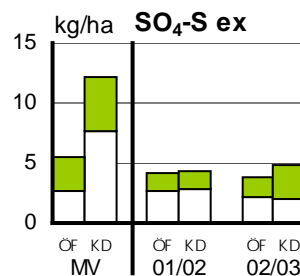
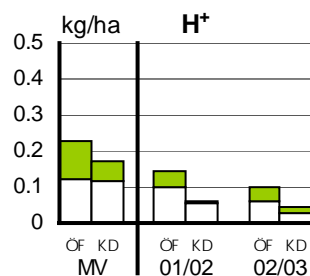
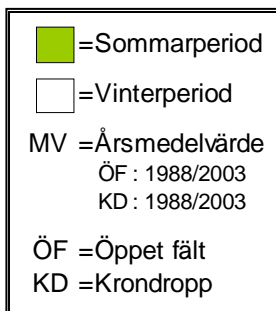


### DEPOSITION

(L 05)

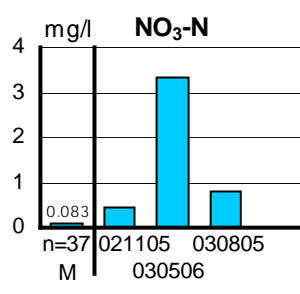
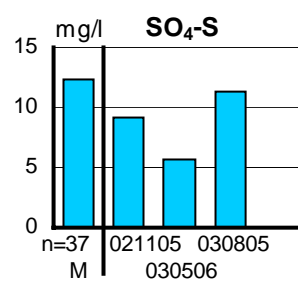
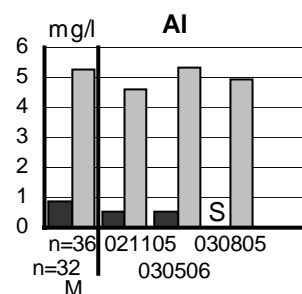
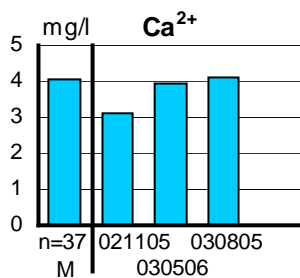
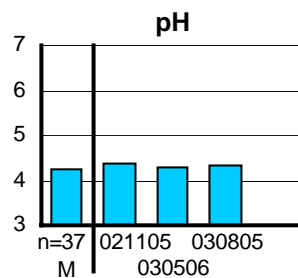
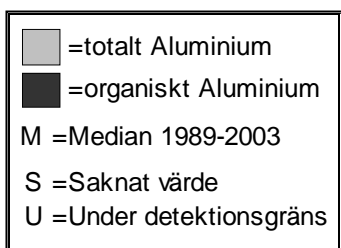
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	01/02	02/03
Sommar	351	246	361
Vinter	352	599	315



### MARKVATTEN

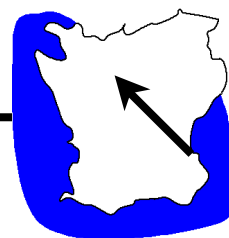
(L 05)



Figur 3. Deposition och markvattendata från Arkelstorp, L 05.

## Västra Torup 2 (L 07)

Gran, 60 år

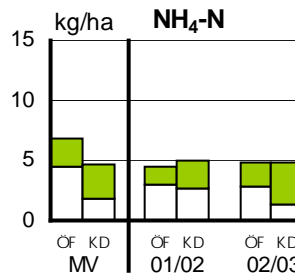
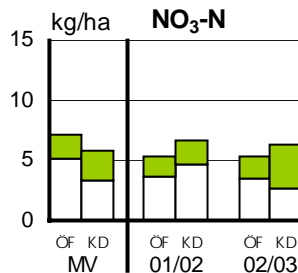
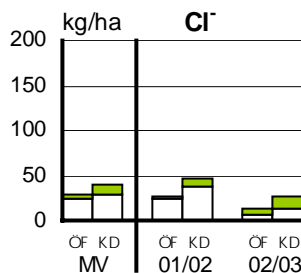
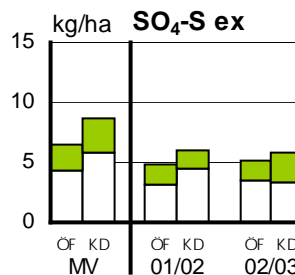
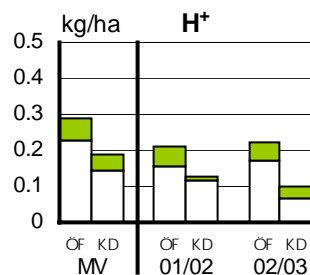
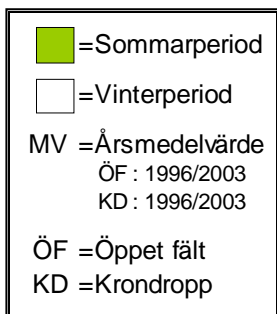


### DEPOSITION

(L 07)

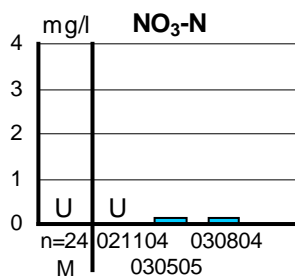
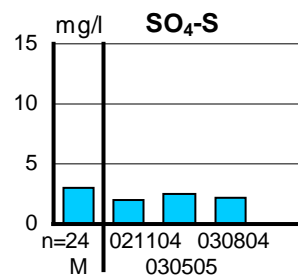
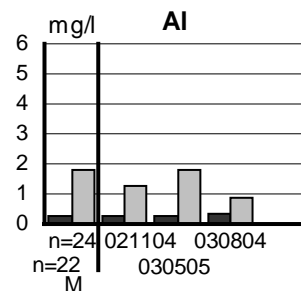
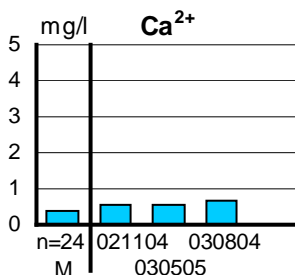
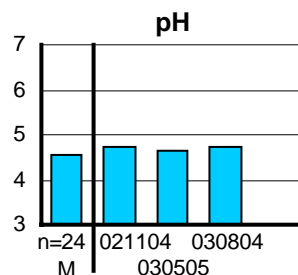
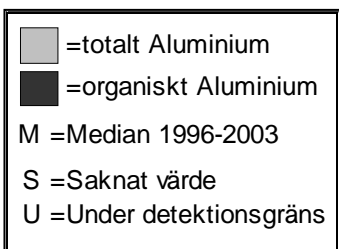
Nederbörd på ÖF (mm)

	MV	01/02	02/03
Sommar	437	354	445
Vinter	663	622	497



### MARKVATTEN

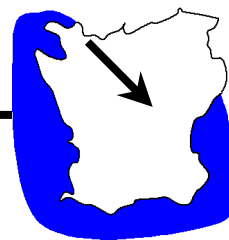
(L 07)



Figur 4. Deposition och markvattendata från Västra Torup 2, L 07.

# Åkeboda (L 11)

## Bok, 93 år



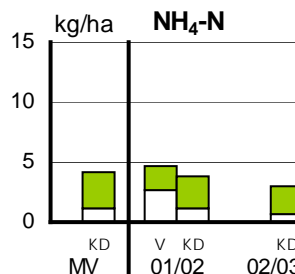
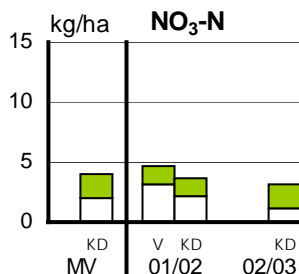
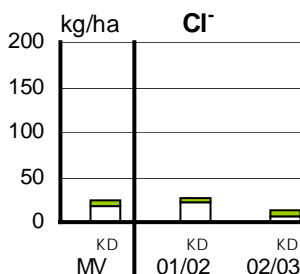
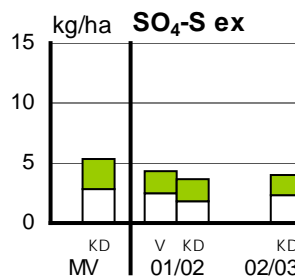
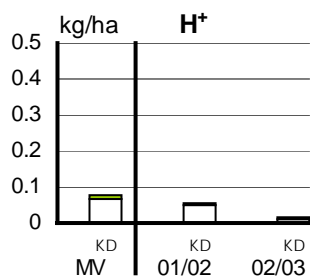
### DEPOSITION

(L 11)

Nederbörd på V (mm)

	01/02	
Sommar	354	
Vinter	578	

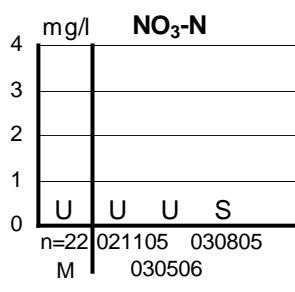
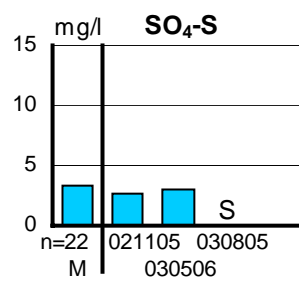
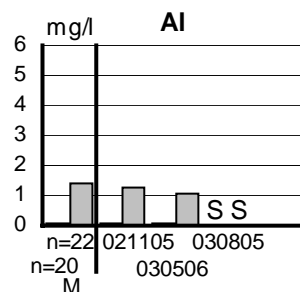
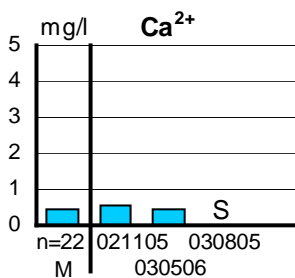
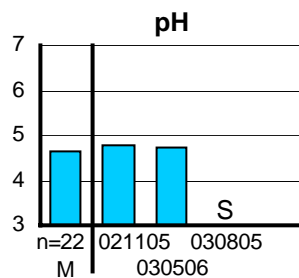
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 V : 2001/2002  
 KD : 1996/2003  
 V =Mod. våtdep.  
 KD =Kronddropp



### MARKVATTEN

(L 11)

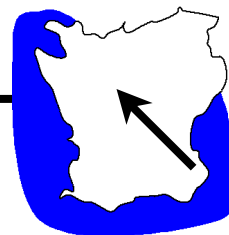
=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1996-2003  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



Figur 5. Deposition och markvattendata från Åkeboda, L 11.

# Kampholma (L 12)

Bok, 105 år



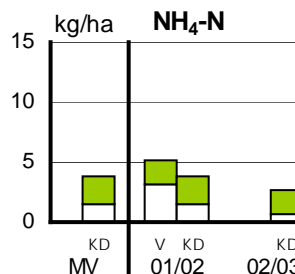
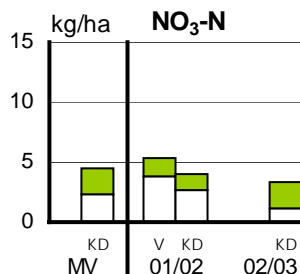
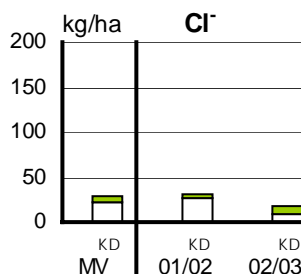
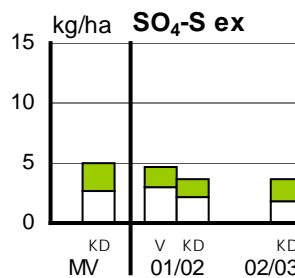
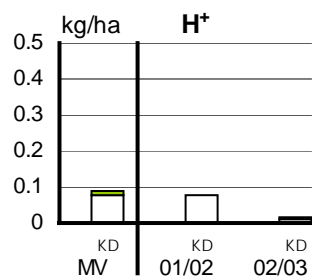
## DEPOSITION

(L 12)

Nederbörd på V (mm)

	01/02	
Sommar	347	
Vinter	654	

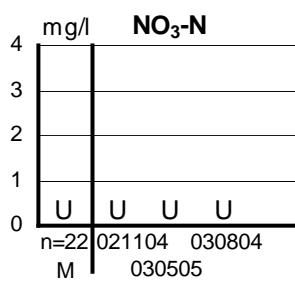
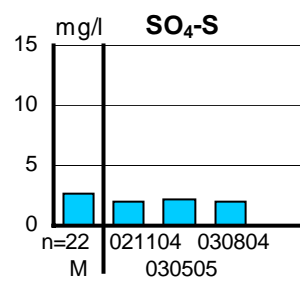
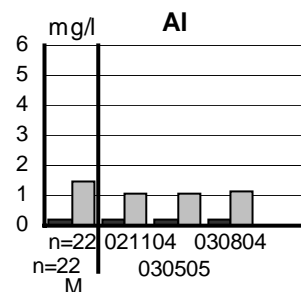
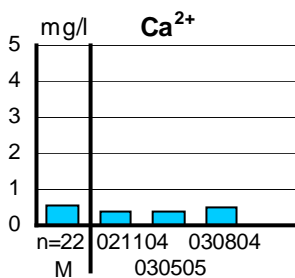
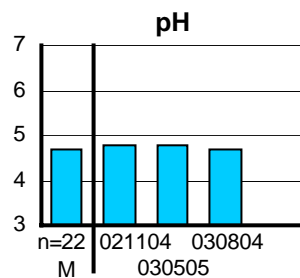
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 V : 2001/2002  
 KD : 1996/2003  
 V =Mod. våtdep.  
 KD =Kronddropp



## MARKVATTEN

(L 12)

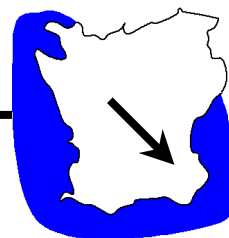
=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1996-2003  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



Figur 6. Deposition och markvattendata från Kampholma, L 12.

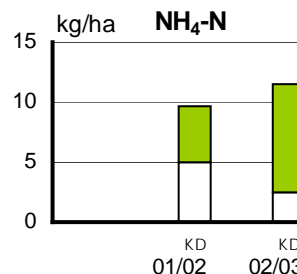
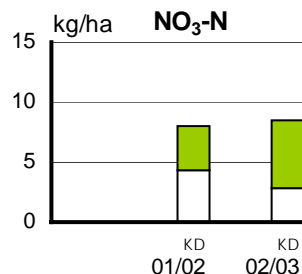
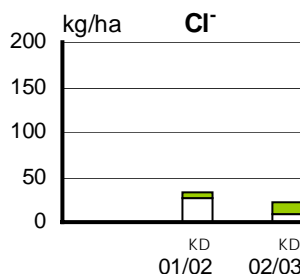
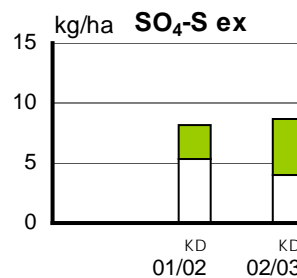
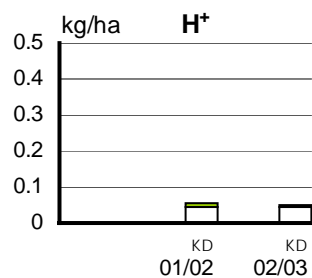
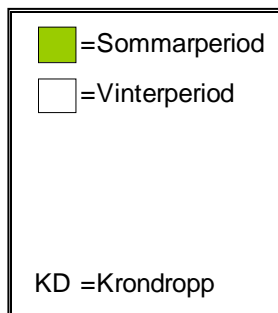
## Maryd (L 15)

Gran, 44 år



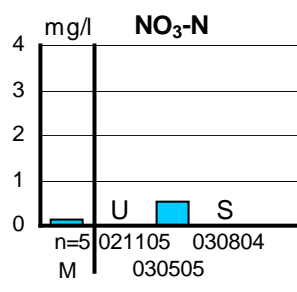
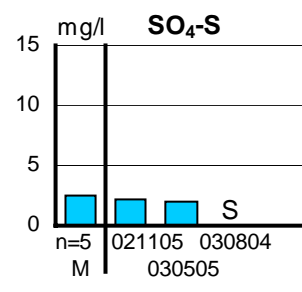
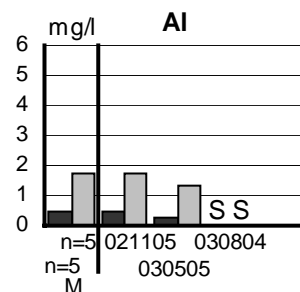
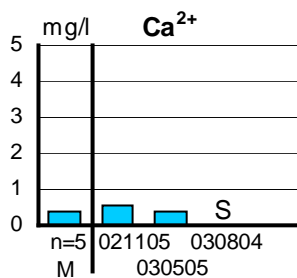
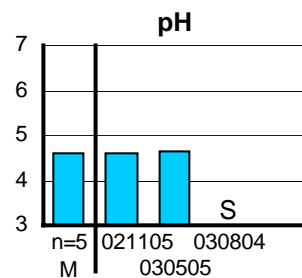
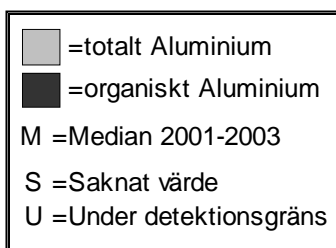
### DEPOSITION

(L 15)



### MARKVATTEN

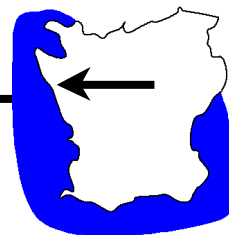
(L 15)



Figur 7. Deposition och markvattendata från Maryd, L 15.

### Allerum (M 10)

Gran, 43 år



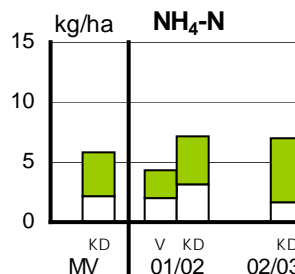
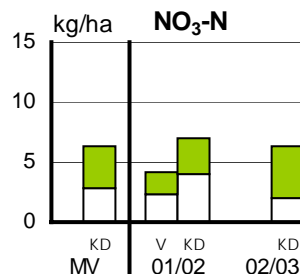
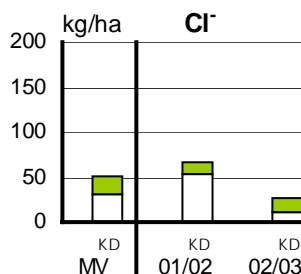
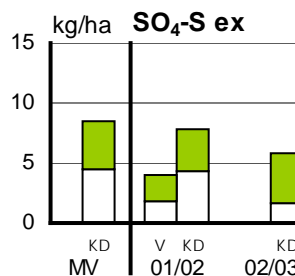
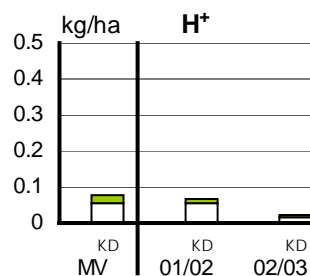
## DEPOSITION

(M 10)

Nederbörd på V (mm)

	01/02	
Sommar	430	
Vinter	421	

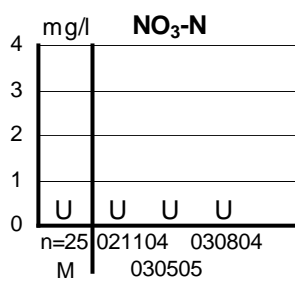
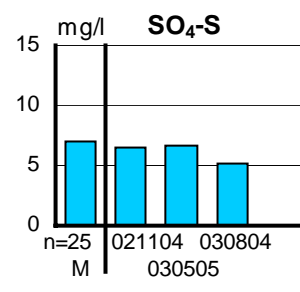
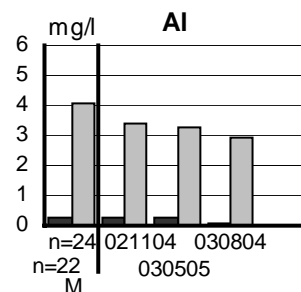
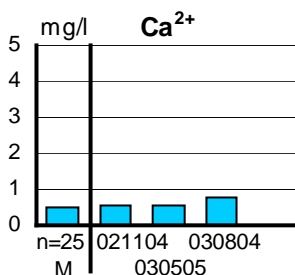
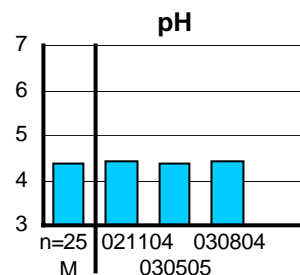
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 V : 2001/2002  
 KD : 1994/2003  
 V =Mod. våtdep.  
 KD =Kronddropp



## MARKVATTEN

(M 10)

=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1994-2003  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns

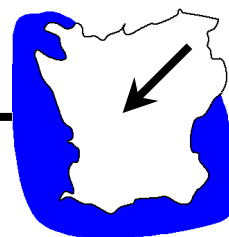


Figur 8. Deposition och markvattendata från Allerum, M 10.



# Fogdaröd (M 11)

Ek, 100 år



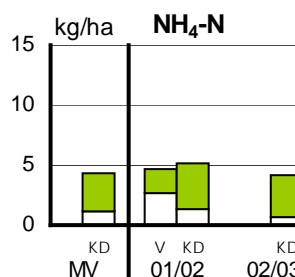
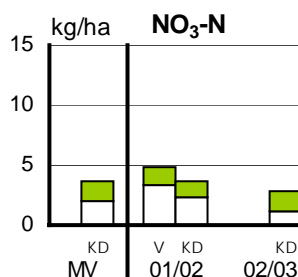
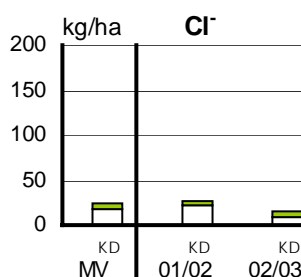
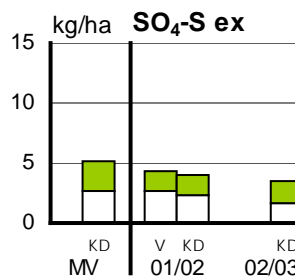
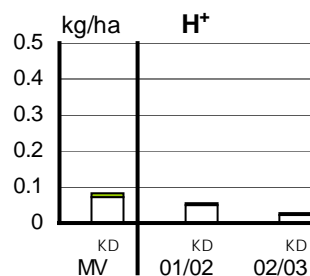
## DEPOSITION

(M 11)

Nederbörd på V (mm)

	01/02	
Sommar	350	
Vinter	561	

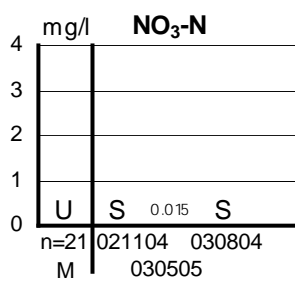
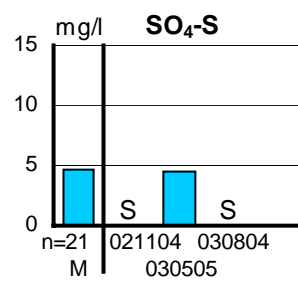
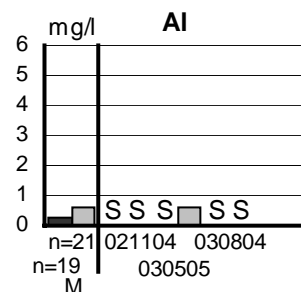
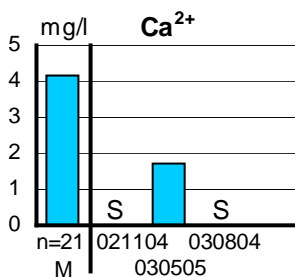
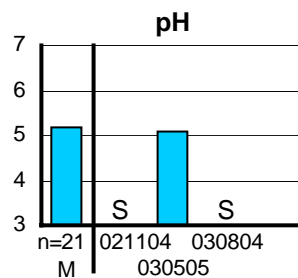
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 V : 2001/2002  
 KD : 1996/2003  
 V =Mod. våtdep.  
 KD =Kronddropp



## MARKVATTEN

(M 11)

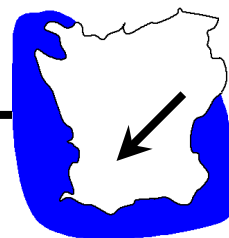
=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1996-2003  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



Figur 9. Deposition och markvattendata från Fogdaröd, M 11.

# Klintaskogen (M 13)

Gran, 45 år



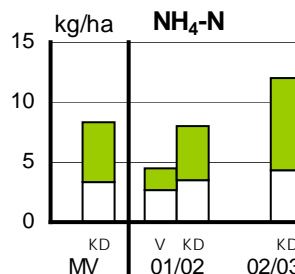
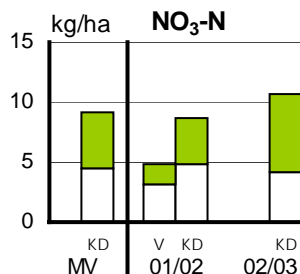
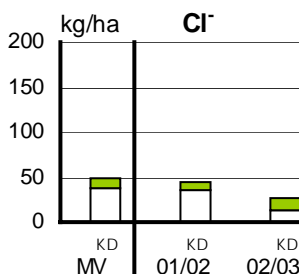
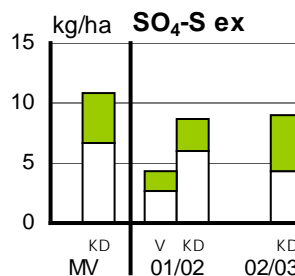
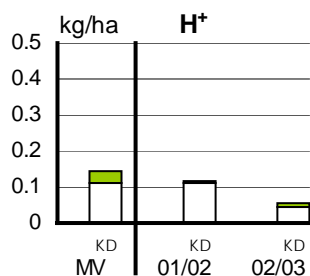
## DEPOSITION

(M 13)

Nederbörd på V (mm)

	01/02	
Sommar	343	
Vinter	526	

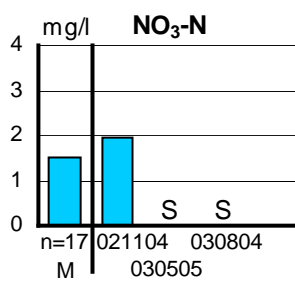
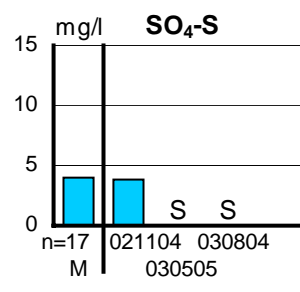
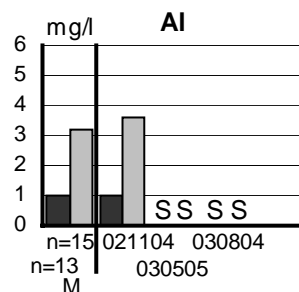
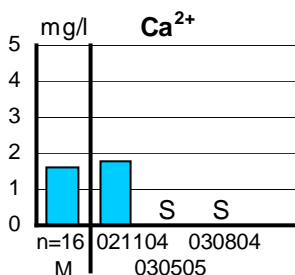
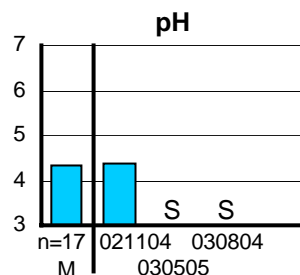
=Sommarperiod  
 =Vinterperiod  
 MV =Årsmedelvärde  
 V : 2001/2002  
 KD : 1996/2003  
 V =Mod. våtdep.  
 KD =Kronddropp



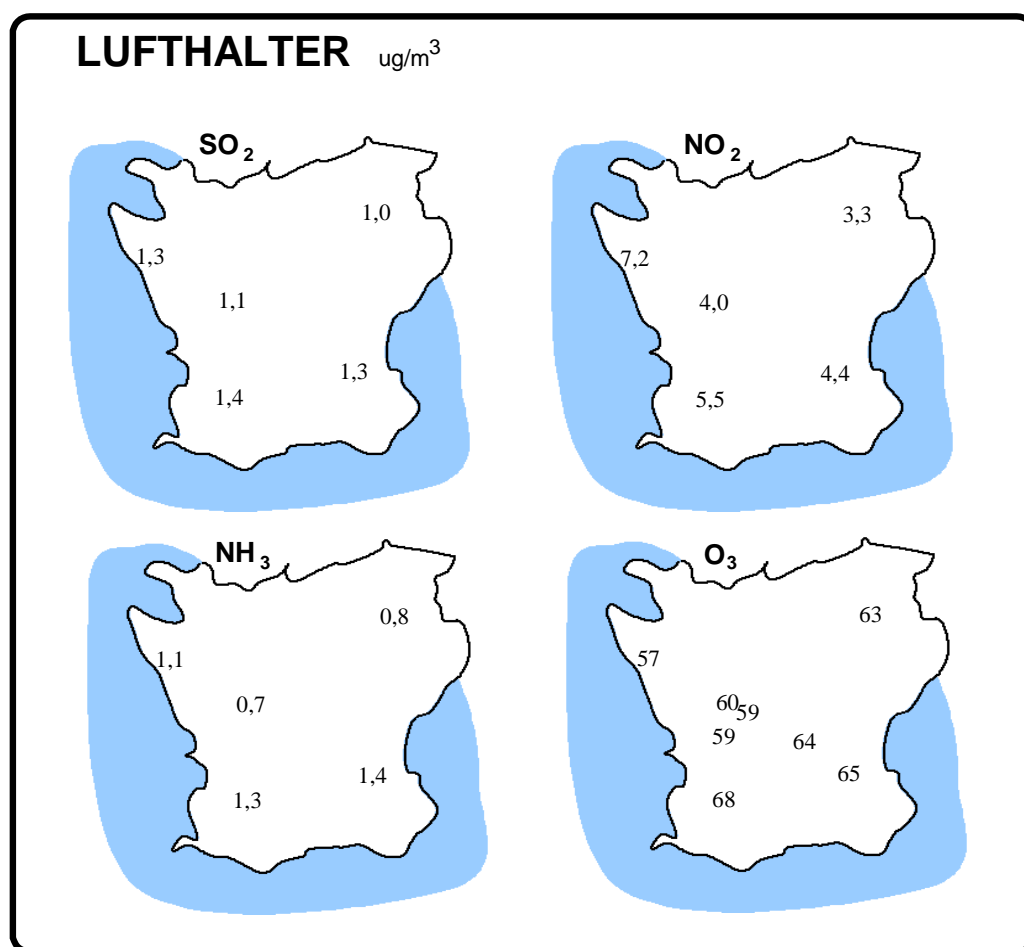
## MARKVATTEN

(M 13)

=totalt Aluminium  
 =organiskt Aluminium  
 M =Median 1996-2003  
 S =Saknat värde  
 U =Under detektionsgräns



Figur 10. Deposition och markvattendata från Klintaskogen, M 13.



Figur 11. Periodmedelvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) av halter i luft på öppet fält. För  $\text{SO}_2$  och  $\text{NO}_2$  gäller oktober 2002 till september 2003 och för  $\text{O}_3$  och  $\text{NH}_3$  gäller perioden april - september 2003.

### Faktaruta: Lufthalter och årsmedelvärden

#### Svaveldioxid

**Hälsa:** Miljökvalitetsnormerna är baserade på tim- och dygnsmedelvärden.

**Ekosystem:** En miljökvalitetsnorm till skydd av ekosystem har tagits fram och gäller från den 31 december 2005. Enligt normen får inte  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskridas, varken som årsmedelvärde eller som vinterhalvsvärde (oktober-mars).

**Material:** I miljömålet "Frisk luft" har Naturvårdsverket föreslagit ett delmål som innebär att år 2005 skall årsmedelhalten av svaveldioxid inte överstiga  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för skydd av kulturvärden och material.

#### Marknära ozon

**Hälsa:** Tröskelvärdet enligt EUs senaste direktiv (2002/3/EG) är baserade på timhalter.

**Ekosystem:** Målvärde enligt EUs senaste direktiv är baserade på timhalter.

**Material:** Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bland annat att medelhalten under sommarhalvåret inte ska överskrida  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2020. Enligt EUs senaste ozondirektiv bör inte årsmedelhalten av ozon överstiga  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  till skydd av material.

#### Kväveoxider

**Hälsa:** Miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid till skydd av människors hälsa gäller från den 31 december 2005. Till skydd av människors hälsa får inte  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskridas som årsmedelvärde. Utöver detta finns miljökvalitetsnormer som är baserade på tim- och dygnsmedelvärden. Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bl.a. att årsmedelhalten inte ska överskrida  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2010.

**Ekosystem:** En miljökvalitetsnorm till skydd av ekosystem har tagits fram och gäller från den 31 december 2005. Enligt normen får inte  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskridas som årsmedelvärde för  $\text{NO}_x$ . Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bland annat att årsmedelhalten av kvävedioxid inte ska överskrida  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2010.

**Material:** Naturvårdsverkets förslag till delmål gällande miljömålet "Frisk luft" innebär bland annat att årsmedelhalten kvävedioxid inte ska överskrida  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  till skydd av hälsa, kulturvärden och material år 2010.

#### Ammoniak

Det finns idag inga gränsvärden eller miljökvalitetsnormer för halter i luft av ammoniak.

### Tidsutveckling deposition

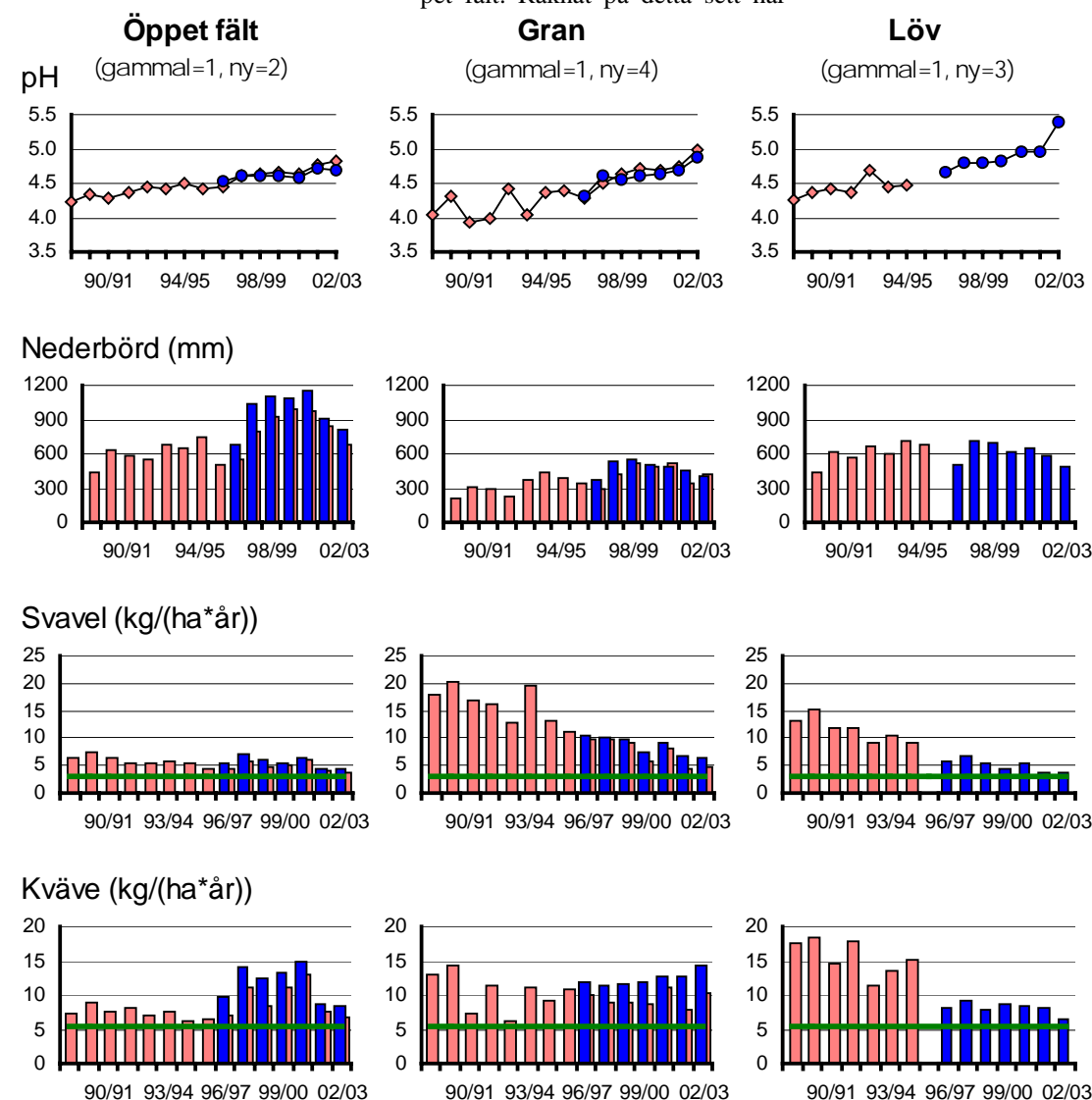
Tidsserie "gammal" visar utveckling i Arkelstorp som varit med sedan mätningarna startade 1988. Den ingår även i serien med resultat från nuvarande lokaler. Generellt visar "gammal" serie utveckling i tiden medan "ny" serie ger en bättre bild av nuvarande nivå.

Figur 12 visar minskad försurningsbelastning. Nederbördens pH-värde har ökat från 4,3 till 4,7 räknat som medelvärden från de tre första och tre senaste åren. För pH-värde har skillnaden varit liten mellan Arkelstorp och medelvärdet från Västra Torup, Allerum och Klintaskogen. De två senaste

åren visar mindre nederbörd samt våtdeposition av svavel och kväve än toppnoteringarna runt millenieskiftet. Sedan mätningarna startade 1988 har nederbördens halter av sulfatsvavel i Arkelstorp halverats från 1,2 till under 0,6 mg/l, räknat som genomsnitt från de tre första respektive tre senaste åren. En minskning av nederbördens kvävehalter har också noterats i Arkelstorp; från 1,5 till 1,1 mg/l räknat som genomsnitt för samma år och summa ammoniumkväve och nitratkväve.

Den största förändringen har dock skett avseende torrdeposition av svavel, mätt som skillnad mellan nedfall via kron dropp och på öppet fält. Räknat på detta sett har

den minskat från 10,6 till 1,7 kg/ha i Arkelstorp, och som genomsnitt för de fem första till de fem senaste åren. Figuren visar också att den totala svavelbelastningen till marken i Arkelstorp mer än halverats från 18 till 5,8 kg/ha, räknat som genomsnitt från de tre första och tre senaste åren. Minskad svavelbelastning är ett allmänt mönster i södra Sverige. Nedfallet på nya lokaler har generellt varit större än i Arkelstorp. Det beror troligen på att Arkelstorp ligger i en sluttning åt norr i nordöstra Skåne, men utvecklingen har sannolikt varit likartad på samtliga lokaler.



Figur 12. Årsmedelvärden för valda parametrar i tre miljöer i Skåne; öppet fält, gran- och lövskog och två tidsserier. Figuren visar tidsutveckling trots övergång från "gammal" serie (från 1988/89) till "ny" serie (från 1996/97). Streckad linje anger förväntad genomsnittlig nivå i Götaland år 2010 om beslutade åtgärder genomförs (se sidan 3).

Även om halterna av kväve har minskat i nederbörd och krondropp från Arkelstorp så har nedfallet till marken varit på ungefär samma nivå hela tiden, cirka 10 kg/ha. På länets övriga granytor har kvävenedfallet till marken i skogen varit större medan det varit mindre i de två bokytorna och ekytan i centrala Skåne.

Mätningarna visar att ytterligare utsläppsminskningar måste genomföras för att nå förväntad belastning av svavel och kväve 2010.

De regionala skillnaderna i deposition av försurande luftföroreningar gör att de ackumulerade mängderna av svavel och kväve varierar kraftigt i landet. Figur 13 visar ackumulerad deposition av svavel och oorganiskt kväve från början av 1990-talet fram till 2003 på tre lokaler i Skåne, Stockholm och Norrbotten med enhetlig mätperiod. Figuren visar deposition uppmätt i skogsytor och på närbelägna öppna fält.

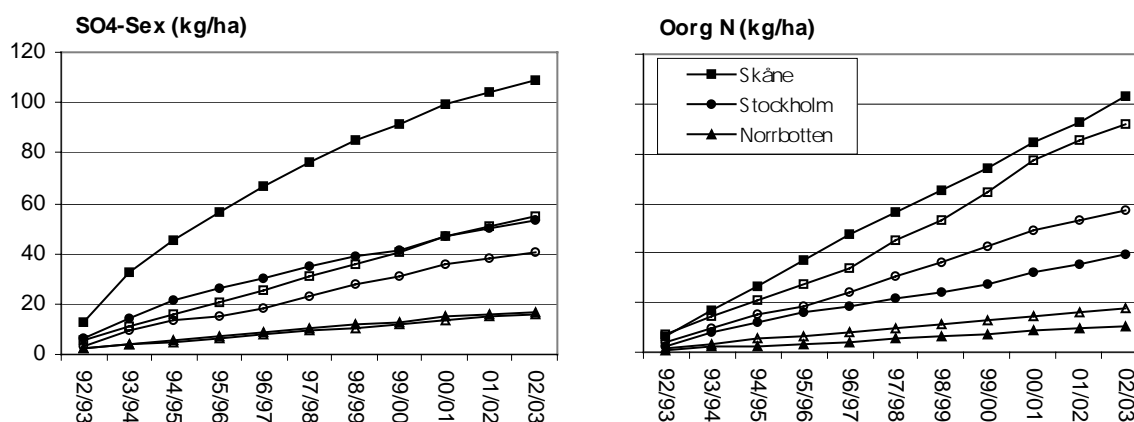
Trots att nedfallet av försurande svavel har minskat kraftigt i Sverige, speciellt under 1980- och 90-talet, har nedfallet resulterat i en ackumulerad deposition på drygt 100 kg/ha till granytan i Skåne mellan 1992/93 och 2002/03. Den lägre svavelbelastningen till lokalerna i Stockholm och Norrbotten under samma period har medfört att endast hälften respektive en

femtedel så mycket svavel har deponerats i dessa områden. I Skåne noteras även stora skillnader i nedfall mellan granytor och öppet fält. Detta beror på att det totala svavelnedfallet till stor del består av torrdeposition i södra Sverige. Under 1990-talet har dock torrdepositionen minskat mer än våtdepositionen.

Kvävenedfallet till skogsytor påverkas av upptag och omvandling i trädkronorna. Trots detta är den ackumulerade depositionen av oorganiskt kväve via krondropp större i granytan än nederbördens bidrag på öppet fält i Skåne. Detta är ett resultat av det stora kvävenedfallet i regionen. Krondropp kan i sådana områden visa högre värden än öppet fält. Högre upp i landet är situationen den omvända med större uppmätt deposition på öppet fält på grund av trädkronans upptag och omvandling. Kvävebelastningen har i dessa områden varit låg eller måttlig. Den totala depositionen till skog, där upptag och omvandling i trädkronan räknats bort, är alltid högre än på öppet fält beroende på torrdepositionens bidrag. Organiskt kväve började analyseras år 2000 och det har visat att den regionala variationen i deposition varit mindre jämfört med oorganiskt kväve; i genomsnitt 1,5 kg/ha på öppet fält och 2,5 kg/ha via krondropp av organiskt kväve.

Före 1990 var den totala depositionen, och skillnaden mellan krondropp och öppet fält, större än vad som noterats under 1990-talet. Som exempel från en lika lång period (11 år från 1985/86 till 1995/96) på en lokal i Blekinge (K 10 A) deponerades 170 kg svavel per hektar i granskog och 60 kg/ha på öppet fält. Samma period gav ett ackumulerat nedfall av oorganiskt kväve på 76 respektive 90 kg per hektar.

Den gradient som finns över landet med minskande nedfall av svavel och kväve från söder till norr återspeglas även i markvattnets sammansättning, speciellt för svavel. Betydligt högre halter av svavel i markvattnet förekommer i södra och mellersta Sverige än i Norrland. Markvattnets innehåll av oorganiskt kväve följer inte lika tydligt nedfallsgradienten utan styrs även av andra faktorer, såsom vegetationens upptag. Områden med hög deposition, och där vegetationen inte kan utnyttja de tillgängliga kvävemängderna, kan ha ett läckage av kväve till omkringliggande yt- och grundvatten. Om inte kvävenedfallets omfattning minskar finns risk för fortsatt kväveupplagring i marken, och risk för ökade arealförluster av kväve, speciellt i södra Sverige med hög ackumulerad deposition av kväve.



Figur 13. Ackumulerad deposition av antropogent sulfatsvavel och oorganiskt kväve på tre typlokaler i Skåne (L05 A), Stockholm (A 35 A) och Norrbotten (BD 32 A). Fyllda symboler står för uppmätt deposition i krondropp, ofyllda för öppet fält.

### Tidsutveckling markvatten

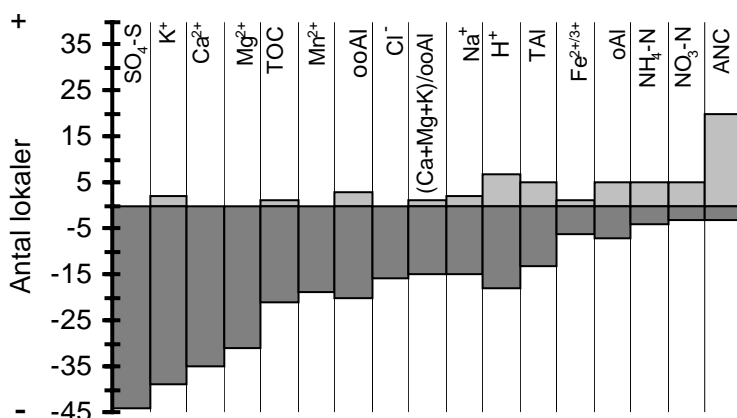
Linjär regressionsanalys har gjorts för att konstatera om markvattnets sammansättning förändrats signifikant sedan mätningarna startade på varje lokal. Sammanställningen ger indikationer på utveckling i skogsmark och markvatten på samtliga lokaler med minst fem provtagningar (~2 år).

Figur 14 visar liknande tidsutveckling som redovisats tidigare. Tydligast är minskat innehåll av sulfatsvavel, vilket förekommer på tre fjärdedelar av alla lokaler i Götaland. Minskningen är en följd av minskad svaveldeposition.

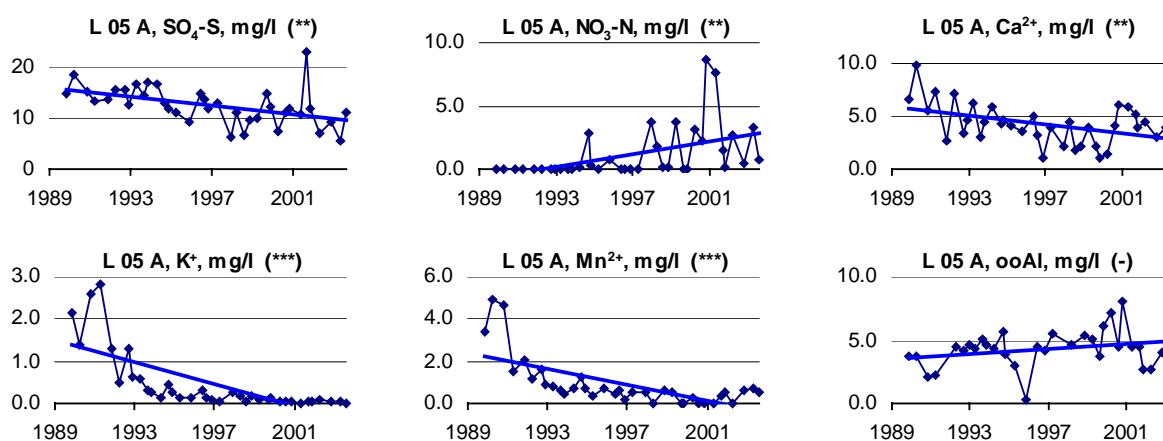
Sjunkande halter redovisas även för kalcium, magnesium, kalium och mangan. Över hälften av lokalerna i Götaland visar signifikant sjunkande halter av dessa baskatjoner och på en tredjedel av lokalerna har halterna av mangan tydligt minskat. Förklaringen kan vara en kombination av att buffringsbehovet har minskat, i takt med att nedfallet av försurande svavel har avtagit, samt att markernas innehåll av dessa ämnen har minskat.

På en tredjedel av lokalerna har innehållet av organiskt kol minskat och på en något mindre andel har

kvoten mellan baskatjoner och oorganiskt aluminium minskat signifikant liksom kloridhalterna. Halterna av oorganiskt aluminium har minskat på en tredjedel av lokalerna medan organiskt aluminium inte visar någon tydlig trend. Markvattnets syranutraliserande förmåga, ANC (se ord att förklara, sidan 4) har ökat på en tredjedel av lokalerna och indikerar minskad försurningsgrad. Detta kan delvis ha samband med sjunkande kloridhalter, vilket diskuterats närmare i årsrapporter för 1998/99 och 2000/01.



Figur 14. Trendberäkningar för markvatten på 60 lokaler i Götaland. Positivt värde på y-axeln anger antal lokaler med signifikant ökade halter (+) sedan mätningarna startade på respektive lokal. På samma sätt anger negativt värde antal lokaler med signifikant minskade värden (-).



Figur 15. Trendberäkningar för markvattnets sammansättning i Arkelstorp, L 05. Statistisk signifikans indikeras med stjärnor.

Utvecklingen på de undersökta lokalerna i Skåne följer i princip det generella mönstret, även om avvikelser förekommer. Figur 15 visar att halterna av sulfatsvavel, kalcium, kalium och mangan har

minskat signifikant i Arkelstorp. Samtidigt har höga halter av nitratkväve noterats vid ett flertal tillfällen under de senaste åren, vilket indikerar överskott av kväve i ekosystemet och arealförluster

till omgivande yt- och grundvatten. Halterna av oorganiskt aluminium, som hela tiden varit mycket höga, visar dock ingen statistiskt signifikant utveckling i tiden.

### Tidsutveckling lufthalter

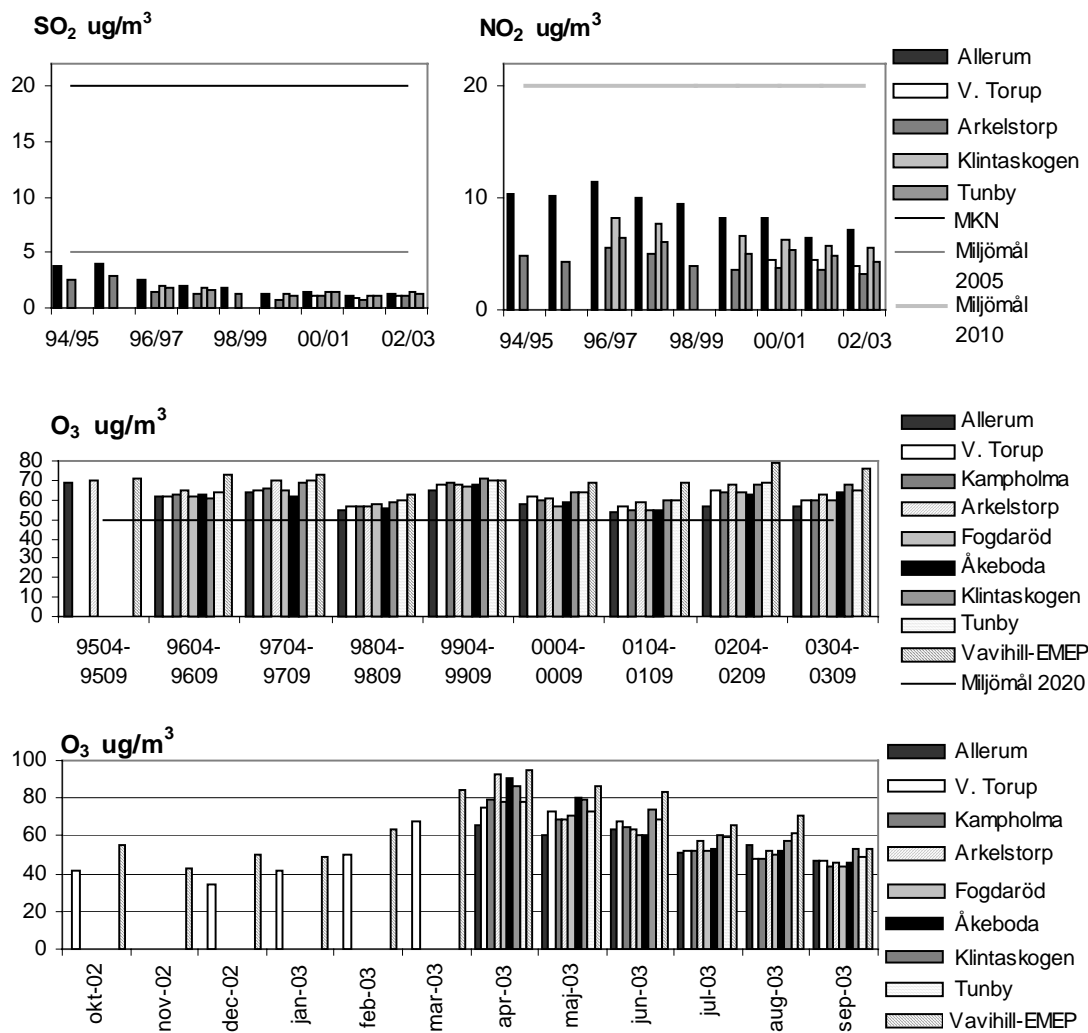
Lufthalter av svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ), kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) och ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) mäts på fem lokaler i länet och marknära ozon ( $\text{O}_3$ ) på sju lokaler under sommarhalvåret och på ytterligare en lokal året runt. Mätningarna i Skåne startade 1994 i Arkelstorp, Allerum och ytterligare fyra stationer där luftmätningar inte längre pågår. Fler stationer har kommit till vid olika tillfällen sedan dess. Lokalerna är belägna utanför större tätorter och samhällen och representerar halter i bakgrundsluft. Halter av framförallt  $\text{NO}_2$ , men även  $\text{SO}_2$ , är generellt lägre i bakgrundsluft jämfört med tätorter medan halter av  $\text{O}_3$  generellt är högre på landsbygden.

I figur 16 jämförs årsmedelhalter (hydrologiskt år) av  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  och sommarhalvårsmedelvärden av  $\text{O}_3$  med aktuella miljö kvalitetsnormer och miljömål för hälsa, ekosystem och material, se faktarutan för lufthalter. Miljö kvalitetsnormer

och miljömål för  $\text{NO}_2$  och  $\text{SO}_2$  gäller kalenderår. Här har dock jämförelsen gjorts med mätresultat gällande hydrologiskt år.

Det syns tydligt i diagrammen att halterna av  $\text{SO}_2$  och  $\text{NO}_2$  är lägre än både miljö kvalitetsnormerna gällande ekosystem och miljömålen gällande hälsa, kulturvärden och/eller material. Naturvårdsverkets förslag till nationellt delmål för ozon till skydd av hälsa, kulturvärden och material har satts till  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som medelvärde under sommarhalvåret (april - september) och skall uppfyllas år 2020. Delmålet har överskridits på samtliga stationer sedan mätningarnas början. För jämförelse är även medelhalter från EMEP-stationen Vavihill på Söderåsen redovisade i figuren. Målvärdet för ozon på  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde gällande material har överstigit i Västra Torup sedan mätningarnas början, oktober 2000. På övriga stationer mäts  $\text{O}_3$  endast under sommarhalvåret.

I det sista diagrammet redovisas månadsmedelhalter av  $\text{O}_3$  från mätningarna oktober 2002 - september 2003. Institutet för miljömedicin (IMM) vid Karolinska institutet har fastställt en lågrisknivå till skydd av människors hälsa på  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som timmedelhalt. Denna nivå överskrids ofta över hela Sverige under sommarhalvåret. Lågrisknivån kan till och med överskridas som månadsmedelhalt. Exempelvis mars 2003 i Vavihill ( $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), april 2003 i Arkelstorp ( $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Åkeboda ( $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Klintaskogen ( $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) och Vavihill ( $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) samt i maj 2003 i Åkeboda ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) och Vavihill ( $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ozonhalter är ofta lägre på natten än på dagen, vilket innebär att en lokal med ett månadsmedel över  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  har haft flertalet timhalter över  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  under perioden.



Figur 16. Årsmedelhalter (hydrologiskt år) av svaveldioxid, kvävedioxid och marknära ozon jämfört med miljö kvalitetsnormer och miljömål samt månadsmedelhalter av ozon oktober 2002 - september 2003.



**Data i tabellform - deposition, lufthalter och markvatten**

Tabell 1a. Data från mätningar på öppet fält i Skåne län. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. Obs! Senaste årets data överst!

Lokal	Period	Nedb mm	H <sup>+</sup> kg/ha →	SO <sub>4</sub> -S	SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>
Arkelstorp (L 05 A)	02/03	676	0,10	4,1	3,8	7,7	3,6	3,1	2,2	1,0	4,8	2,6	0,18
	01/02	845	0,15	4,9	4,1	16,1	4,4	3,3	3,4	1,6	9,6	1,6	0,09
	00/01	967	0,23	6,6	6,2	9,1	6,3	6,6					
	99/00	991	0,21	7,0	4,9	45,3	5,9	5,3					
	98/99	919	0,21	5,4	4,8	14,2	4,4	3,9					
	97/98	789	0,19	6,4	5,7	15,4	5,7	5,4					
	96/97	553	0,19	5,1	4,4	15,0	3,7	3,3					
	95/96	499	0,19	4,6	4,4	4,0	3,2	3,3					
	94/95	752	0,24	5,7	5,2	8,9	3,3	2,9					
	93/94	648	0,25	6,0	5,8	5,0	3,3	4,2					
	92/93	685	0,25	5,6	5,3	7,7	3,3	3,6					
	91/92	548	0,24	5,8	5,4	7,7	3,9	4,3					
	90/91	580	0,30	6,6	6,3	5,8	3,7	3,8	1,2	0,4	3,6	0,9	
	89/90	626	0,30	8,2	7,6	12,1	4,1	4,9	1,5	0,8	6,8	2,1	
	88/89	443	0,27	6,6	6,3	7,0	3,6	3,8	1,3	0,5	4,4	1,2	
Västra Torup (L 07 A)	02/03	942	0,22	5,8	5,2	14,4	5,3	4,8	2,6	1,3	8,2	2,0	0,19
	01/02	976	0,21	6,1	4,8	27,7	5,3	4,5	3,1	2,1	16,3	1,6	0,10
	00/01	1335	0,39	7,8	6,9	19,0	8,9	7,8	2,5	1,6	12,2	1,2	0,29
	99/00	1167	0,32	8,6	6,0	57,0	8,0	7,3	3,4	4,2	33,5	2,3	0,23
	98/99	1283	0,32	8,9	7,7	25,0	8,1	8,5	3,3	1,8	14,6	2,4	0,13
	97/98	1284	0,31	9,9	8,3	35,0	8,6	8,6	3,8	2,5	19,2	3,1	0,18
	96/97	816	0,22	8,0	6,6	29,6	5,9	6,7	3,1	2,2	17,2	2,1	0,13
V. Torup 1 (L 07 B)	92/93	810	0,29	5,8	5,2	12,9	3,6	4,2	1,5	0,9	6,0	1,6	0,16
	91/92	823	0,33	7,6	6,9	14,1	5,0	6,0	1,5	0,9	6,6	1,2	0,16
	90/91	721	0,28	6,9	6,4	9,8	4,1	4,8	1,0	0,6	5,7	1,0	0,14
	89/90	962	0,39	10,7	9,5	26,0	5,4	6,3	2,0	1,7	14,6	2,0	0,19
	88/89	652	0,32	8,9	8,2	14,7	4,7	6,4	1,6	1,0	8,7	1,8	
Åkeboda (L 11 A)	00/01	945	0,25	5,9	5,4	10,4	5,8	5,2	2,0	1,0	6,3	1,8	0,25
	99/00	750	0,17	4,8	3,6	26,4	4,1	3,4	2,1	2,1	15,9	2,9	0,19
	98/99	1071	0,32	6,6	5,9	13,9	5,6	4,6	2,5	1,1	7,7	1,9	0,11
	97/98	898	0,25	6,7	6,0	14,2	5,1	4,4	2,8	1,3	8,2	2,2	0,17
	96/97	743	0,25	6,8	5,8	20,8	5,3	4,8	2,8	1,6	11,7	2,4	0,16
Kampholma (L 12 A)	00/01	1292	0,35	6,7	6,0	13,6	7,6	6,6	2,3	1,3	8,7	1,0	0,23
	99/00	1214	0,33	9,5	6,4	66,6	8,0	7,5	3,9	4,9	40,2	2,8	0,12
	98/99	1360	0,43	9,6	8,5	24,4	8,9	8,2	3,5	1,8	14,0	2,3	0,14
	97/98	1098	0,31	7,7	6,7	21,1	6,7	6,1	2,8	1,7	12,0	2,0	0,13
	96/97	868	0,22	9,1	7,7	28,8	6,6	8,5	3,2	2,2	16,8	2,5	0,08
Allerum (M 10 A)	00/01	956	0,23	6,1	5,4	15,8	6,6	6,4					
	99/00	1003	0,20	9,1	5,3	81,5	5,6	6,0					
	98/99	1005	0,23	6,9	5,7	25,9	5,2	5,4	3,8	1,9	14,9	2,7	0,10
	97/98	1115	0,28	7,6	6,2	29,1	5,7	5,0					
	96/97	766	0,20	9,0	7,2	37,4	5,9	7,1					
	95/96	480	0,14	4,3	3,9	7,1	3,0	3,2					
Fogdaröd (M 11 A)	94/95	754	0,32	7,7	6,5	25,8	4,7	3,8					
	00/01	1192	0,30	6,7	6,0	13,8	7,5	6,8	2,2	1,3	8,6	0,9	0,32
	99/00	1089	0,28	8,1	5,7	52,0	7,4	7,1	2,9	3,9	31,2	2,0	0,15
	98/99	1277	0,40	9,1	8,0	25,0	8,7	8,4	2,8	1,9	14,9	2,7	0,13
	97/98	1204	0,42	9,5	8,3	26,5	9,0	8,0	3,1	2,2	15,9	2,4	0,12
96/97	716	0,20	7,3	6,1	27,3	5,6	6,5	2,7	2,1	15,8	1,7	0,19	

Tabell 1a. forts.

Lokal	Period	Nedb mm	kg/ha →											
			H <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> -S	SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	
Klintaskogen (M 13 A)	00/01	1124	0,39	8,5	7,7	18,6	9,9	9,0						
	99/00	1156	0,30	13,6	6,9	144,8	8,5	8,3						
	98/99	1309	0,45	11,1	9,6	32,4	10,3	10,0	4,1	2,6	19,6	2,6	0,11	
	97/98	1076	0,29	8,9	7,7	26,2	8,5	8,7	3,4	2,1	15,5	2,3	0,28	
	96/97	775	0,22	9,3	8,1	27,9	7,7	10,1						

Tabell 1b. Data från mätningar på öppet fält i Skåne län. Lokaler där organiskt kväve och totalt organiskt kol (TOC) analyserats, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. (oorg N = NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) och (org N = Kj-N - NH<sub>4</sub>-N)

Lokal	Period	Nedb mm	kg/ha →		
			oorg N	org N	TOC
Västra Torup (L 07 A)	02/03	942	10,0	1,5	35
	01/02	976	9,8	1,3	27
	00/01	1335	16,7	1,3	33
Klintaskogen	97/98	1076	17,2	2,0	

Tabell 2a. Krondroppsdata från Skåne län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år.

Lokal	Period	Nedb mm	kg/ha →										
			H <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> -S	SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>
Arkelstorp (L 05 A)	02/03	416	0,04	5,8	4,8	20,3	5,3	5,0	3,8	2,3	9,7	14,2	2,17
	01/02	339	0,06	5,6	4,4	26,4	4,1	3,8	4,0	2,3	13,3	9,4	1,80
	00/01	512	0,10	8,8	8,2	14,4	5,3	5,8					
	99/00	484	0,10	7,7	5,8	40,0	5,0	3,7					
	98/99	511	0,12	10,2	9,1	25,0	4,9	4,0					
	97/98	421	0,14	11,4	9,7	35,6	5,3	3,6					
	96/97	298	0,16	11,7	10,0	37,5	5,4	4,6					
	95/96	348	0,14	12,0	11,2	17,1	4,9	5,9					
	94/95	387	0,17	14,6	13,1	31,2	4,8	4,4	9,9	3,7	15,4	14,9	5,15
	93/94	446	0,41	20,7	19,4	28,2	5,3	5,7					
	92/93	365	0,14	14,3	12,9	30,4	3,2	3,0					
	91/92	226	0,24	17,7	16,4	28,1	6,0	5,3					
	90/91	289	0,34	17,7	16,7	20,4	4,2	3,1					
	89/90	308	0,15	21,7	20,2	32,7	6,5	7,8					
	88/89	210	0,19	19,1	17,9	25,0	5,6	7,4					
Västra Torup (L 07 A)	02/03	507	0,10	7,2	5,9	27,7	6,4	4,8	4,9	3,1	15,2	15,0	1,41
	01/02	621	0,13	8,2	6,1	45,9	6,7	5,1	5,5	3,7	25,3	15,2	0,97
	00/01	638	0,16	10,4	9,4	22,6	6,1	5,2	5,2	2,7	13,0	18,5	1,54
	99/00	623	0,18	9,8	6,7	66,1	5,8	4,0	6,7	4,8	38,2	17,1	1,60
	98/99	657	0,20	10,6	9,2	31,3	4,9	3,9	5,5	3,2	17,1	17,0	1,44
	97/98	759	0,21	13,0	10,9	44,5	5,4	5,9	5,7	3,6	27,2	27,5	1,78
	96/97	495	0,29	12,3	10,3	44,5	4,9	3,9	6,2	3,4	24,0	14,4	1,73
V. Torup 1 (L 07 B)	92/93	503	0,23	14,5	12,8	36,8	2,7	3,2					
	91/92	504	0,36	19,8	18,0	38,4	5,5	5,1					
	90/91	446	0,41	17,3	16,2	22,2	3,2	2,6					
	89/90	591	0,46	24,4	22,3	46,5	5,6	5,5					
88/89	423	0,39	21,6	20,2	30,3	5,3	5,6						

Tabell 2a. Krondroppsdata forts.

Lokal	Period	Nedb mm	H <sup>+</sup> kg/ha →	SO <sub>4</sub> -S	SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>
Åkeboda (L 11 A)	02/03	450	0,01	4,5	3,9	13,0	3,2	3,1	1,9	1,1	6,3	18,9	0,42
	01/02	506	0,05	4,8	3,6	26,3	3,7	3,9	2,8	2,0	13,0	20,0	0,41
	00/01	603	0,06	6,4	5,8	14,2	4,3	4,1	2,5	1,1	7,1	21,3	0,84
	99/00	548	0,10	6,1	4,3	38,8	4,1	4,8	4,0	3,2	21,6	18,1	0,72
	98/99	682	0,08	7,5	6,5	22,7	4,6	3,6	3,9	1,8	11,9	17,9	0,99
	97/98	639	0,11	7,9	6,8	23,5	3,9	5,8	4,2	2,2	11,4	20,2	1,05
	96/97	430	0,13	7,4	5,9	33,3	4,2	4,1	4,2	2,7	17,1	11,6	1,18
Kampholma (L 12 A)	02/03	545	0,02	4,5	3,7	17,8	3,3	2,6	1,8	1,2	8,4	19,8	0,26
	01/02	622	0,08	5,1	3,7	30,6	3,9	3,8	3,2	2,3	15,6	18,4	0,19
	00/01	676	0,10	5,8	5,1	16,0	4,9	3,7	2,6	1,3	8,2	16,7	0,57
	99/00	680	0,11	7,3	4,6	58,2	5,0	4,1	4,2	4,5	32,9	16,9	0,54
	98/99	676	0,08	6,2	5,1	21,9	4,3	3,5	3,5	1,8	11,7	15,1	0,43
	97/98	739	0,13	7,6	6,3	29,1	4,6	4,4	4,2	2,7	14,8	22,4	0,65
	96/97	536	0,12	7,2	5,5	36,3	4,4	4,8	4,3	3,0	18,0	14,0	0,69
Maryd (L 15 A)	02/03	402	0,05	9,8	8,7	22,8	8,5	11,5	4,1	2,2	11,4	14,6	1,06
	01/02	418	0,05	9,8	8,2	34,2	8,0	9,7	4,6	2,8	18,5	16,4	0,96
Allerum (M 10 A)	02/03	364	0,02	7,1	5,8	27,6	6,3	7,0	3,2	2,6	14,8	13,1	1,15
	01/02	503	0,07	10,9	7,8	67,0	7,0	7,1	5,6	5,3	34,0	20,8	2,52
	00/01	381	0,06	8,5	7,1	29,7	6,9	4,8					
	99/00	386	0,05	11,0	7,1	84,0	6,8	5,7					
	98/99	458	0,10	10,6	8,5	45,1	6,6	5,4	5,3	4,1	25,2	13,8	1,77
	97/98	513	0,09	10,5	8,3	49,4	5,3	4,9					
	96/97	320	0,09	12,4	9,2	69,0	6,2	5,4					
	95/96	363	0,06	10,1	8,9	26,3	5,6	5,6					
	94/95	426	0,17	15,7	13,1	55,1	6,4	6,3	7,6	5,5	29,4	18,4	2,99
Fogdaröd (M 11 A)	02/03	457	0,03	4,2	3,5	14,9	2,8	4,2	3,2	2,2	7,0	17,5	0,42
	01/02	620	0,06	5,2	4,0	27,0	3,6	5,1	3,9	2,8	13,6	17,9	0,31
	00/01	656	0,06	5,6	4,9	15,0	3,7	4,4	3,9	2,2	7,6	17,5	1,10
	99/00	641	0,07	6,0	4,1	40,1	3,7	3,9	4,8	3,7	21,8	15,2	0,92
	98/99	757	0,17	5,9	5,0	19,3	3,7	3,4	5,1	2,6	10,2	12,7	0,70
	97/98	763	0,11	8,5	7,2	27,3	4,4	4,8	6,2	3,5	14,0	18,5	1,62
	96/97	537	0,09	7,3	5,9	30,8	3,4	3,7	4,8	3,1	16,3	12,1	1,32
Klintaskogen (M 13 A)	02/03	354	0,05	10,3	9,1	27,0	10,6	12,0	5,7	2,9	14,0	15,2	1,79
	01/02	382	0,12	10,7	8,7	44,4	8,7	8,0	7,8	3,6	23,9	13,4	2,73
	00/01	440	0,15	12,5	11,6	21,4	9,0	7,7					
	99/00	543	0,17	16,5	9,5	152,8	9,3	7,4					
	98/99	547	0,19	13,2	12,0	26,0	9,0	7,6	8,1	3,2	14,5	14,8	2,33
	97/98	458	0,12	12,9	11,3	33,1	8,1	6,8	7,6	3,2	17,6	21,8	2,99
	96/97	367	0,19	14,3	12,5	38,6	8,9	8,6					

Tabell 2b. Krondroppsdata från Skåne län för ytor där organiskt kväve och totalt organiskt kol (TOC) analyserats, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år. (oorg N = NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) och (org N = Kj-N - NH<sub>4</sub>-N)

Lokal	Period	Nedb mm	oorg N kg/ha	org N kg/ha →	TOC
Västra Torup	02/03	507	11,1	3,9	83
(L 07 A)	01/02	621	11,7	3,5	66
	00/01	638	11,3	4,2	93
Åkeboda	02/03	450	6,3	2,1	
(L 11 A)	01/02	506	7,5	1,9	
Kampholma	02/03	545	6,0	2,0	
(L 12 A)	01/02	622	7,7	2,2	
Maryd	02/03	402	20,0	3,8	
(L 15 A)	01/02	418	17,7	3,7	
Fogdaröd	02/03	457	7,1	2,6	
(M 11 A)	01/02	620	8,7	2,2	
Klintaskogen	97/98	458	15,0	3,5	

Tabell 3. Modellberäknade våtdepositionsdata från Skåne län, komplett hydrologisk årsdeposition. Nederbörd (Nedb) anges i mm/år, övriga parametrar i kg/hektar och år.

Lokal	Period	Nedb mm	H <sup>+</sup> kg/ha →	SO <sub>4</sub> -S	SO <sub>4</sub> -S <sub>ex</sub>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>
Arkelstorp	01/02	782			3,7		3,9	4,1					
Västra Torup	01/02	1026			4,8		5,4	5,3					
Åkeboda	01/02	932			4,3		4,7	4,7					
Kampholma	01/02	1000			4,7		5,3	5,2					
Allerum	01/02	851			4,0		4,2	4,3					
Fogdaröd	01/02	911			4,3		4,8	4,7					
Klintaskogen	01/02	868			4,4		4,8	4,6					

Tabell 4. Lufthalter i Skåne, diffusionsprovtagning.

År, mån	Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>				
	L05 A Arkelstorp	L07 A Västra Torup	L15 A Maryd <sup>1)</sup>	M10 A Allerum	M13 A Klintaskogen
<b>Mv 9410-9509</b>	<b>2,6</b>	-	-	<b>3,7</b>	-
<b>Mv 9510-9609</b>	<b>2,9</b>	-	-	<b>4,0</b>	-
<b>Mv 9610-9709</b>	<b>1,5</b>	-	<b>1,9</b>	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>
<b>Mv 9710-9809</b>	<b>1,2</b>	-	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>
<b>Mv 9810-9909</b>	<b>1,2</b>	-	-	<b>1,8</b>	-
<b>Mv 9910-0009</b>	<b>0,8</b>	-	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>
<b>Mv 0010-0109</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>
<b>Mv 0110-0209</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>
0210	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
0211	1,1	0,8	1,4	0,8	1,4
0212	1,2	1,3	1,7	1,0	1,7
0301	1,2	1,3	1,6	1,4	1,7
0302	2,2	2,5	3,0	2,5	3,2
0303	1,5	1,6	1,8	2,0	1,8
0304	1,1	1,0	1,3	1,2	1,3
0305	1,0	0,9	1,1	1,4	1,0
0306	0,7	0,8	0,9	1,2	1,1
0307	0,7	0,7	0,9	1,3	1,0
0308	0,5	0,4	0,6	1,0	0,9
0309	0,9	1,0	1,1	1,4	1,2
<b>Mv 0210-0309</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>

U uppskattat värde

<sup>1)</sup> Tidigare Tunby, se stationsbeskrivning Maryd.

År, mån	Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>				
	L05 A Arkelstorp	L07 A Västra Torup	L15 A Maryd <sup>1)</sup>	M10 A Allerum	M13 A Klintaskogen
<b>Mv 9410-9509</b>	<b>4,8</b>	-	-	<b>10,3</b>	-
<b>Mv 9510-9609</b>	<b>4,2</b>	-	-	<b>10,2</b>	-
<b>Mv 9610-9709</b>	<b>5,5</b>	-	<b>6,4</b>	<b>11,5</b>	<b>8,2</b>
<b>Mv 9710-9809</b>	<b>5,0</b>	-	<b>6,0</b>	<b>10,0</b>	<b>7,6</b>
<b>Mv 9810-9909</b>	<b>4,0</b>	-	-	<b>9,6</b>	-
<b>Mv 9910-0009</b>	<b>3,6</b>	-	<b>5,1</b>	<b>8,2</b>	<b>6,5</b>
<b>Mv 0010-0109</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>5,3</b>	<b>8,3</b>	<b>6,3</b>
<b>Mv 0110-0209</b>	<b>3,5</b>	<b>4,4</b>	<b>4,9</b>	<b>6,5</b>	<b>5,8</b>
0210	2,6	3,8	3,5	5,7	5,2
0211	4,9	4,7	5,2	6,8	7,0
0212	3,5	4,7	4,5	6,3	5,3
0301	6,1	7,6	8,3	10,6	11,0
0302	4,1	5,2	4,5	11,5	6,3
0303	3,1	4,3	4,7	9,6	5,8
0304	2,9	2,6	4,0	6,9	3,6
0305	3,4	3,4	4,8	8,0	4,9
0306	2,1	2,6	2,9	4,5	3,7
0307	2,1	2,4	3,0	5,5	3,8
0308	2,1	2,7	3,1	4,7	4,4
0309	2,7	3,5	3,9	6,7	5,1
<b>Mv 0210-0309</b>	<b>3,3</b>	<b>4,0</b>	<b>4,4</b>	<b>7,2</b>	<b>5,5</b>

U uppskattat värde

<sup>1)</sup> Tidigare Tunby, se stationsbeskrivning Maryd.

Tabell 4. forts, lufthalter.

År, mån	Ammoniak, NH <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>				
	L05 A Arkelstorp	L07 A Västra Torup	L15 A Maryd <sup>1)</sup>	M10 A Allerum	M13 A Klintaskogen
<b>Mv 9504-9509</b>	<b>0,5</b>	-	-	<b>0,7</b>	-
<b>Mv 9604-9609</b>	<b>0,7</b>	-	<b>1,3</b>	<b>1,1</b>	<b>1,2</b>
<b>Mv 9704-9709</b>	<b>0,4</b>	-	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>
<b>Mv 9804-9809</b>	<b>0,5</b>	-	<b>1,1</b>	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>
<b>Mv 9904-9909</b>	<b>0,5</b>	-	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>
<b>Mv 0004-0009</b>	<b>0,5</b>	-	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>
<b>Mv 0104-0109</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>2,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>
<b>Mv 0204-0209</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>
0210	<0,3	<0,3	0,6	<0,3	0,5
0211	<0,3	<0,3	0,4	<0,3	<0,3
0212	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,5
0301	<0,3	<0,3	0,3	<0,3	0,8
0302	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
0303	0,5	0,4	1,3	0,4	1,1
0304	1,1	0,6	1,2	0,8	1,5
0305	0,8	0,5	1,2	0,4	1,2
0306	0,8	0,7	0,8	0,5	1,2
0307	0,6	0,8	1,0	1,3	1,2
0308	0,9	1,0	2,8	2,7	1,9
0309	0,5	0,4	1,3	0,6	0,8
<b>Mv 0304-0309</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>

U uppskattat värde

<sup>1)</sup> Tidigare Tunby, se stationsbeskrivning Maryd.

År, mån	Ozon, O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>							
	L05A Arkelstorp	L07A V. Torup	L11A Åkeboda	L12A Kampholma	L15 A Maryd <sup>1)</sup>	M10A Allerum	M11A Fogdaröd	M13A Klintaskogen
<b>Mv 9504-9509</b>	<b>70</b>	-	-	-	-	<b>69</b>	-	-
<b>Mv 9604-9609</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>61</b>
<b>Mv 9704-9709</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>69</b>
<b>Mv 9804-9809</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>59</b>
<b>Mv 9904-9909</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>71</b>
<b>Mv 0004-0009</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>64</b>
<b>Mv 0104-0109</b>	<b>59</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>60</b>
<b>Mv 0204-0209</b>	<b>68</b>	<b>65</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>69</b>	<b>57</b>	<b>64</b>	<b>68</b>
0210	-	42	-	-	-	-	-	-
0211	-	-	-	-	-	-	-	-
0212	-	35	-	-	-	-	-	-
0301	-	42	-	-	-	-	-	-
0302	-	50	-	-	-	-	-	-
0303	-	68	-	-	-	-	-	-
0304	92	75	90	79	79	66	78	86
0305	68	73	80	69	73	60	71	79
0306	63	67	61	64	68	63	61	74
0307	57	52	53	52	59	51	52	60
0308	52	48	52	48	61	55	50	57
0309	46	47	46	44	49	47	44	53
<b>Mv 0304-0309</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>64</b>	<b>59</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>68</b>

U uppskattat värde

<sup>1)</sup> Tidigare Tunby, se stationsbeskrivning Maryd.

Tabell 5. Markvattendata från Skåne län.

Lokal	Datum	pH	Alk mekv/l →	ANC	SO <sub>4</sub> -S mg/l →	Cl	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	ooAl	tAl	TOC	BC/ooAl mol/mol
Arkelstorp (L 05 A)	2002-11-05	4,4	-	-0,280	9,15	7,54	0,452	0,028	3,12	1,65	5,59	<0,08	0,615	0,041	4,094	4,600	14,0	1,0
	2003-05-06	4,3	-	-0,431	5,68	24,52	3,321	0,011	3,93	1,95	11,37	<0,08	0,686	0,043	4,844	5,350	11,0	1,0
	2003-08-05	4,3	-	-0,334	11,30	28,39	0,786	0,023	4,12	2,40	18,96	<0,08	0,572	0,049	-	4,944	13,0	-
	<b>median</b> n= 37	<b>4,3</b>		<b>-0,473</b>	<b>12,30</b>	<b>24,16</b>	<b>0,083</b>	<b>0,020</b>	<b>4,04</b>	<b>2,87</b>	<b>11,60</b>	<b>0,13</b>	<b>0,579</b>	<b>0,045</b>	<b>4,446</b>	<b>5,236</b>	<b>18,0</b>	<b>1,5</b>
Västra Torup 2 (L 07 A)	2002-11-04	4,7	-	-0,051	1,99	5,77	<0,002	<0,010	0,55	0,40	3,72	0,53	<0,020	0,006	0,997	1,247	7,2	1,2
	2003-05-05	4,6	-	-0,103	2,52	7,88	0,133	<0,010	0,57	0,50	4,86	0,20	0,214	0,008	1,563	1,806	6,8	0,7
	2003-08-04	4,7	-	-0,011	2,14	5,44	0,130	<0,020	0,69	0,44	4,51	0,71	0,241	0,009	0,540	0,875	13,0	2,7
	<b>median</b> n= 24	<b>4,6</b>		<b>-0,130</b>	<b>2,97</b>	<b>6,46</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>0,41</b>	<b>0,32</b>	<b>4,93</b>	<b>0,30</b>	<b>0,087</b>	<b>0,011</b>	<b>1,596</b>	<b>1,803</b>	<b>8,5</b>	<b>0,7</b>
Åkeboda (L 11 A)	2002-11-05	4,8	-	-0,098	2,68	3,91	<0,002	<0,010	0,56	0,40	2,31	0,72	<0,020	0,005	1,206	1,285	5,6	1,1
	2003-05-06	4,8	-	-0,097	3,08	4,36	<0,002	<0,010	0,46	0,44	3,61	0,09	0,272	0,001	1,021	1,091	4,6	0,8
	2003-08-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b> n= 22	<b>4,7</b>		<b>-0,146</b>	<b>3,36</b>	<b>5,34</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>0,44</b>	<b>0,40</b>	<b>4,56</b>	<b>0,14</b>	<b>0,254</b>	<b>0,005</b>	<b>1,257</b>	<b>1,400</b>	<b>6,3</b>	<b>0,6</b>
Kampholma (L 12 A)	2002-11-04	4,8	-	-0,037	1,95	4,96	<0,002	<0,010	0,39	0,36	4,01	<0,08	<0,020	0,024	0,865	1,076	6,1	0,8
	2003-05-05	4,8	-	-0,050	2,12	5,26	<0,002	<0,010	0,41	0,47	3,93	<0,08	0,111	0,037	0,851	1,072	5,6	1,0
	2003-08-04	4,7	-	-0,039	1,99	8,63	<0,002	<0,020	0,50	0,52	6,01	<0,08	<0,020	0,014	0,897	1,101	6,5	1,1
	<b>median</b> n= 22	<b>4,7</b>		<b>-0,094</b>	<b>2,65</b>	<b>8,21</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>0,57</b>	<b>0,49</b>	<b>5,39</b>	<b>0,11</b>	<b>0,025</b>	<b>0,020</b>	<b>1,253</b>	<b>1,458</b>	<b>7,3</b>	<b>0,9</b>
Maryd (L 15 A)	2002-11-05	4,6	-	-0,057	2,18	6,50	<0,002	<0,010	0,57	0,39	4,28	0,61	<0,020	0,047	1,269	1,725	9,5	1,0
	2003-05-05	4,6	-	-0,093	2,04	5,54	0,550	<0,010	0,41	0,46	3,78	0,25	0,193	0,018	1,108	1,355	5,7	0,9
	2003-08-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b> n= 5	<b>4,6</b>		<b>-0,093</b>	<b>2,43</b>	<b>6,71</b>	<b>0,132</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>0,41</b>	<b>0,46</b>	<b>4,33</b>	<b>0,36</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>0,047</b>	<b>1,294</b>	<b>1,725</b>	<b>9,4</b>	<b>0,9</b>
Allerum (M 10 A)	2002-11-04	4,4	-	-0,074	6,46	34,61	<0,002	<0,010	0,54	1,22	26,86	0,37	0,568	0,011	3,141	3,415	6,8	0,6
	2003-05-05	4,4	-	-0,316	6,74	16,57	<0,002	<0,010	0,55	0,98	10,60	0,10	0,486	0,024	3,027	3,280	6,2	0,5
	2003-08-04	4,4	-	-0,254	5,12	16,10	<0,002	<0,020	0,78	0,70	9,53	0,32	0,761	0,005	2,816	2,903	6,3	0,5
	<b>median</b> n= 25	<b>4,4</b>		<b>-0,379</b>	<b>6,92</b>	<b>25,39</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>0,49</b>	<b>1,02</b>	<b>12,78</b>	<b>0,53</b>	<b>0,388</b>	<b>0,018</b>	<b>3,561</b>	<b>4,055</b>	<b>8,3</b>	<b>0,5</b>

Tabell 5. Markvattendata, forts.

Lokal	Datum	pH	Alk mekv/l →	ANC	SO <sub>4</sub> -S mg/l →	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+/3+</sup>	ooAl	tAl	TOC	BC/ooAl mol/mol
Fogdaröd (M 11 A)	2002-11-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2003-05-05	5,1	-	-0,014	4,44	8,83	0,015	0,036	1,70	1,18	7,54	0,13	0,470	0,050	-	0,576	6,5	-
	2003-08-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b>	<b>5,2</b>		<b>0,039</b>	<b>4,72</b>	<b>8,83</b>	<b>&lt;0,002</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>4,17</b>	<b>1,34</b>	<b>7,29</b>	<b>0,20</b>	<b>0,254</b>	<b>0,071</b>	<b>0,312</b>	<b>0,589</b>	<b>8,0</b>	<b>12</b>
	<i>n=</i>	<i>21</i>		<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>19</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>19</i>
Klintaskogen (M 13 A)	2002-11-04	4,4	-	-0,205	3,85	7,46	1,948	0,010	1,78	0,95	4,98	<0,08	0,520	0,059	2,639	3,615	15,0	0,9
	2003-05-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2003-08-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>median</b>	<b>4,3</b>		<b>-0,179</b>	<b>4,08</b>	<b>7,54</b>	<b>1,519</b>	<b>&lt;0,020</b>	<b>1,61</b>	<b>0,76</b>	<b>5,95</b>	<b>0,33</b>	<b>0,410</b>	<b>0,202</b>	<b>1,915</b>	<b>3,210</b>	<b>19,0</b>	<b>1,0</b>
	<i>n=</i>	<i>17</i>		<i>16</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>15</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>13</i>



## IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL är ett oberoende och fristående forskningsinstitut som ägs av staten och näringslivet. Vi erbjuder en helhetssyn, objektivitet och tvärvetenskap för sammansatta miljöfrågor och är en trovärdig partner i miljöarbetet.

IVLs mål är att ta fram vetenskapligt baserade beslutsunderlag åt näringsliv och myndigheter i deras arbetet för ett bärkraftigt samhälle.

IVLs affärsidé är att genom forskning och uppdrag snabbt förse samhället med ny kunskap i arbetet för en bättre miljö.

### Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie)  
IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden  
IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt  
IVLs hemsida: [www.ivl.se](http://www.ivl.se)

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsservice registreras i IVLs A-serie. Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



---

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

P.O.Box 210 60, SE-100 31 Stockholm  
Hälsingegatan 43, Stockholm  
Tel: +46 8 598 563 00  
Fax: +46 8 598 563 90

P.O.Box 470 86, SE-402 58 Göteborg  
Dagjämningsgatan 1, Göteborg  
Tel: +46 31 725 62 00  
Fax: +46 31 725 62 90

Aneboda, SE-360 30 Lammhult  
Aneboda, Lammhult  
Tel: +46 472 26 77 80  
Fax: +46 472 26 77 90

[www.ivl.se](http://www.ivl.se)